SHOUT
SHARE
IT

Zeitschrift

für

WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE

herausgegeben

von

Carl Theodor v. Siebold,
Professor an der Universität zu Würzburg,

und

Albert Kölliker,
Professor an der Universität zu Würzburg,

unter Mitwirkung von

Ernst Ehlers, × uf
Professor an der Universität Göttingen.

H.J.SCHLENDER

Fünfundzwanzigster Band.

Mit dreissig Tafeln.

BRITISH MUSEUM
Z S D
NATURAL HISTORY.

LEIPZIG,
Verlag von Wilhelm Engelmann.
1875.

Inhalt des fünfundzwanzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Ausgegeben den 20. November 1874.

Seite

Beiträge zur Kenntniss der Verticalverbreitung der Borstenwürmer im Meere. Von E. Ehlers. (Mit Taf. I—IV) 1

Ein Beitrag zur Anatomie des Brachionus plicatilis Müll., eines Räderthieres der Ostsee. Von Karl Möbius. (Mit Taf. V) 103

Kochlorine hamata N., ein bohrendes Cirriped. Von Dr. F. C. Noll in Frankfurt a. M. (Mit Taf. VI) 114

Zweites Heft.

Ausgegeben den 1. März 1875.

Zur Entwickelungsgeschichte der Tendra zostericola. Von W. Repiachoff. (Mit Taf. VII—IX) 129

Beiträge zu der Lehre von den Uebergangs-Sinnesorganen. Das Gehörorgan der Acridier und das Sehorgan der Hirudineen. Von Dr. J. Ranke. (Mit Taf. X) 143

Die Schalendrüse der Daphnien. Von Dr. C. Claus. (Mit Taf. XI) 165

Ueber Bau und Entwickelung des Stachels und der Legescheide einiger Hymenopteren und der grünen Heuschrecke. Von Dr. H. Dewitz. (Mit Tafel XII—XIII) 174

Vorläufige Mittheilung über Untersuchungen, betreffend die ersten Entwickelungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken. Von Dr. O. Bütschli 201

Nachtrag zum Artikel des Herrn Dr. Salensky „Ueber den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Amphilina, G. Wagen". Von Dr. Oscar Grimm 214

Von der Challenger-Expedition. Briefe an C. Th. E. v. Siebold von R. v. Willemoes-Suhm. III xxv

Drittes Heft.

Ausgegeben den 28. Mai 1875.

Seite

Ueber die Entwickelung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Von Prof. Dr. C. Claus. (Mit Tafel XIV—XVIII) 217

Ueber den Bau des centralen Nervensystems des Axolotl. Von Dr. Ludwig Stieda. (Mit Taf. XIX) 285

Embryologisches über Geophilus. Von Elias Metschnikoff. (Mit Tafel XX und XXI) 313

Briefliche Mittheilung an C. Th. v. Siebold über eine zoologische Untersuchungs-Expedition nach dem Kaspischen Meere. Von Oscar Grimm. 323

Viertes Heft.

Ausgegeben den 25. Juli 1875.

Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden nebst Bemerkungen über das System derselben. Von Prof. Dr. C. Claus. (Mit Taf. XXII—XXIV) 327

Ueber den Bau des centralen Nervensystems der Schildkröte. Von Prof. Dr. Ludwig Stieda. (Mit Taf. XXV und XXVI) 361

Neue Mittheilungen über Turbellarien. Von Dr. Ludwig Graff. (Mit Taf. XXVII und XXVIII) 407

Vorläufige Mittheilung einiger Resultate von Studien über die Conjugation der Infusorien und die Zelltheilung. Von O. Bütschli 426

Eifurchung und Larvenbildung von Phascolosoma elongatum Kef. Von Emil Selenka. (Mit Taf. XXIX und XXX) 442

Ueber den Bau und die Knospung von Loxosoma Kefersteinii Claparède. Von Prof. Dr. H. Nitsche 451

Mittheilungen aus und über die zoologische Station von Neapel. Offenes Sendschreiben an Prof. Dr. C. Th. v. Siebold von Anton Dohrn. 457

Beiträge zur Kenntniss der Verticalverbreitung der Borstenwürmer im Meere.

Von

E. Ehlers.

Mit Tafel I—IV.

Nachdem durch eine Reihe von Untersuchungen über die in der Tiefsee obwaltenden Verhältnisse die Kenntnisse über die Verbreitung der Thierwelt auf dem Meeresgrunde auch der grössten Tiefen im Allgemeinen sehr wesentlich gefördert sind, wird es als eine weitere Aufgabe zu bezeichnen sein, die bei den Tiefseeuntersuchungen gehobenen Thiere nun auch in der Weise zu untersuchen, dass für die einzelnen kleineren Kreise des Thierreiches die Verhältnisse der Verticalverbreitung derselben im Meere festgestellt werden.

Für die Verticalverbreitung der Würmer waren bis jetzt im Wesentlichen nur die Angaben skandinavischer Forscher, unter denen besonders M. Sars und Malmgren zu nennen sind, uns geboten, aber auch hier war nur selten eine Meeresregion berücksichtigt, welche tiefer als 300 Faden lag. Ich ergriff daher mit Freuden die Gelegenheit, ein Material zu verarbeiten, welches über die Verbreitung der Würmer in grösseren Tiefen Aufschluss zu geben versprach. Herr Hofrath v. Kölliker fand unter dem wissenschaftlichen Nachlasse des unserer Wissenschaft leider zu früh entrissenen Claparède eine Sammlung von Würmern, welche auf der unter der Leitung der Herren Carpenter, Wyville Thomson und Gwyn Jeffrys ausgeführten Expedition der »Porcupine« gesammelt war, und richtete an mich die gerne zusagend beantwortete Anfrage, ob ich die Bearbeitung dieser Sammlung übernehmen wolle. Die Sammlung war, als ich sie dann in die Hände bekam, offenbar völlig in dem Zustande, in welchem sie von den Leitern der Expedition abgegeben war; und enthielt die gesammelten, in Weingeist aufbewahrten Würmer in einer Reihe, meistens mit genauen Angaben bezeichneten Gläsern, in denen die auf gleichen Fundorten gesammelten Würmer vereinigt waren. Claparède selbst hatte offenbar an die Bearbeitung dieser Sammlung nicht mehr die Hand anlegen können.

Zur freien Benutzung erhielt ich dann später gleichfalls durch Herrn v. Kölliker's gütige Vermittlung einen im Besitz des Herrn Wyville Thomson befindlichen Brief Claparède's, in welchem derselbe über die auf der früheren Expedition der »Lightning« gesammelten Würmer der Tiefsee in einer Weise Bericht erstattet, die erkennen lässt, dass Claparède selbst die Veröffentlichung des wesentlichen Theiles des Berichtes beabsichtigt habe.

Dementsprechend bringe ich zuerst diesen Bericht Claparède's über die auf der Lightning-Expedition gesammelten Würmer und eine Wiedergabe der denselben begleitenden Zeichnungen zum Abdruck und reihe daran die Mittheilung meiner Untersuchung über die Ausbeute der Porcupine-Expedition.

Claparède's Bericht über die auf der Lightning-Expedition gesammelten Würmer [1].

L'examen de la collection montre avec évidence que la faune des Annélides à 650 brasses de profondeur ne se distingue point par son facies de celle des régions dans la quelle nous sommes habitués à pêcher. Il pourra peut-être être question d'une distribution bathymétrique des espèces lorsque celles-ci sont mieux connues, mais pour ce qui est des genres ils paraissent être peu influencés par la profondeur.

Un autre résultat interessant est rélatif aux Oligochètes. M. de Quatrefages a émis autrefois l'opinion que les Polychètes sont exclusivement des habitants de la mer et les Oligochètes des habitants de la terre ferme et des eaux douces. J'ai contredit ce dernier point de la manière la plus formelle parceque j'avais été dans le cas d'observer des Oligochètes marines sur les côtes de Norwège, d'Ecosse et de Normandie. M. Schmarda avait aussi fait connaitre son genre Pontoscolex entièrement marine. Cela n'a pas empêché M. de Quatrefages de maintenir son

---

[1] Es ist für die Beurtheilung dieses Berichtes unerlässlich zu bemerken, dass, wie das aus dem hier nicht mitgetheilten Eingange des Claparède'schen Briefes hervorgeht, die ihm zur Untersuchung übergebenen Würmer meistens nur Fragmente waren, die zwischen zwei Glasplatten in einer die Durchsichtigkeit der Objecte wenig fördernden Flüssigkeit eingeschlossen waren, so dass eine genaue Untersuchung der Objecte nicht möglich war. — Genauere Angaben über die Fundorte dieser Würmer scheinen Claparède nicht zu Gebote gestanden zu haben. Wenigstens erwähnt er derselben an keinem Orte; und wir erfahren nur aus dem Eingange des Berichtes, dass es sich um die Würmer handelt, welche auf der Lightning-Expedition aus einer Tiefe von 650 Faden gehoben wurden.

ancienne thèse dans l'histoire des Annelés (Tome I p. 145). Il explique les faits observés par moi par la présence probable des sources d'eau douce sous-marines. On ne peut nier que cette explication puisse être exacte, quoique fondée sur une pure hypothèse. J'ai donc dirigé mon attention sur ce point depuis quelques années. J'ai trouvé en particulier en assez grande abondance dans le port de Naples un Oligochète voisin de Clitellio, dont je n'ai pu faire une étude complète parce qu' il n'arrive pas à maturité dans la saison de mon séjour en Italie. La rareté des sources dans la zône qui entoure le golfe de Naples m'a semblé rendre fort improbable pour ce cas particulier l'explication de M. de Quatrefages. Mais cette explication est renversée d'une manière bien plus positive par la présence de six ou sept fragments d'oligochètes dans les sondages du Lightning à 650 brasses de profondeur. Or la presence de sources d'eau douce à une telle profondeur en plein Océan parait impossible à admettre. Quant à la justesse de la détermination elle ne fait l'objet d'aucune doute, les fragments étant peut-être les mieux conservés de la collection.

Les produits de la pêche du Lightning se répartissent, pour ce qui concerne les Annélides Polychètes dans les 14 familles suivantes: Aphroditiens, Euniciens, Phyllodociens, Glycèriens, Syllidiens, Spionidiens, Ariciens, Cirratuliens, Phérusiens, Capitelliens, Maldaniens, Terébelliens, Ampharéticns et Serpuliens. Il faut en outre ajouter le ver remarquable dont je parlerai plus loin sous le nom de Poecilochaetus Fulgoris (c'est le seul auquel je me permette de donner un nom) et dont je ne puis dire avec certitude s'il appartient à la famille des Spionidiens ou à celle de Ariciens, ou s'il doit former une famille à part. Cette dernière alternative n'est d'ailleurs point invraisemblable.

I. La famille des Aphroditiens est représentée par trois individus appartenant à autant d'espèces distinctes dont deux rentrent dans le genre Polynoe (Préparations Nr. 9 et 13) et l'autre dans le genre Sthenelais (3) ou peut-être Sigalion. La Polynoe du Nr. 9 est en bel état de conservation, sauf les élytres qui sont toutes tombées et l'antenne impaire, tombée également. Elle ne compte qu' une 15-zaine des segments, mais c'est un jeune individu encore en voie de croissance. Les angles du lobe céphalique sont tres saillants en avant et recouverts d'une couche de chitine epaisse. Les palpes sont couverts de tubercules rares et à peine saillants. Les antennes et les cirres portent en revanche des papilles longues, grêles, renflées en massue à l'extrémité.

La Polynoë de Nr. 13 appartient à une autre espèce, car elle a de longues papilles clair-semées non seulement sur les antennes et les cirres, mais aussi sur les palpes. Les elytres sont tous tombes, mais on reconnaît par les élytrophores qu'ils étaient fixes aux segments

2. 4. 5. 7. . . . 21. 23. 26 ce qui ferait 13 paires d'elytres. Malheureusement l'individu est rompu après le 28ème segment et rien ne prouve qu' il ny avait pas encore des élytres au 29ème et au 30ème.

Le Sigalionide du Nr. 3 a les elytres lisses ce qui me fait supposer une Sthenelais plutôt qu' un Sigalion.

II. La famille des Euniciens est représentée par une vingtaine de fragments appartenant a six espèces de quatre genres. L'espèce la plus abondante est une Lumbriconereis répresentée par une douzaine de fragments dans les préparation, 2. 7. 9. 11. 17. 26. 29 et 32. Tous ces fragments appartenaient à des individus de petite taille, mais il n'en est pas moins probable qu' ils sont spécifiquement identiques avec un gros individu de la préparation 31. Du moins les pieds sont ils à peu près identiques. Le soies en crochet ne sont guere differenciables de celles de la Lumbriconeris Nardonis (Grube). La préparation 23 renferme également un morceau d'une Lumbriconereis rosée, mais la forme un peu différente de ses crochets doit la faire considerer comme une espèce distincte.

Un fragment assez remarquable est renfermé dans la préparation Nr. 17. Par ses soies (Taf. I. Fig. 11 *A*) il semblerait appartenir au genre Lumbriconereis. Toute fois les pieds sont biramés (Taf. I. Fig. 11). Cet Eunicien parait donc appartenir à un genre non encore décrit.

La préparation Nr. 19 renferme un ver en bon état appartenant au genre Hyalinoecia (Malmgren).

La préparation Nr. 4 contient la partie autérieure d'une espèce du genre Eunice.

Enfin dans la préparation Nr. 7 je trouve aussi un fragment d'Eunicien, mais dans un trop mauvais état pour qu' il soit possible d'en déterminer le genre.

III. La famille des Phyllodociens n'est representée que par deux fragments (prép. Nr. 9 et 32) appartenant certainement à des espèces differentes mais en trop mauvais état pour que j'en puisse déterminer le genre.

IV. La famille des Glycériens n'est représentée que par une seule espèce du genre Glycère. Mais cette espèce revient au moins 18 fois en individus complets ou en fragments. Il s'agit donc d'un des vers les plus communs rapportés par le Lightning. La forme des pieds, celle de la trompe souvent extraversée et couverte de papilles, le nombre et la forme des machoires ne laisse pas doute sur le genre de cette espèce. (V. prép. Nr. 4. 6. 10. 15. 17. 21. 24. 25. 29. 32. 34. 36.) Tous ces individus ou fragments dénotent une taille extraordinairement petite pour une Glycère. Peut-être s'agit il seulement de jeunes individus, mais il est toujours surprenant que l'appareil de sondage n'en ait pas rapporté de plus gros, puisqu' il s'agit d'un ver si commun.

V. La famille des Syllidiens est représentée par une quinzaine de fragments appartenant à trois espèces reparties en deux genres. L'espèce la plus commune représentée par 10 individus en fragments (Nr. 2. 6. 10. 24. 29. 32) et une autre espèce représentée par deux individus (Nr. 24 et 26) sont en si beau état qu' il est facile de les déterminer avec une parfaite exactitude. Elles appartiennent au genre Paedophylax que j'ai décrit dans mes Annelides de Naples et qui est voisin des Exotocas Ehl. Elles présentent tous les caractères du genre avec la plus grande netteté et ressemblent au Paedophylax claviger de Naples tout en s'en distinguant a première vue par la circonstance que seules les deux antennes latérales sont courtes et claviformes, tandisque l'antenne médiane est fort longue et moniliforme. Cette antenne mediane n'est au contraire pas plus longue que les deux autres dans l'espece de Naples, et point moniliforme. Les deux espèces de la collection se distinguent entre elles par la forme de leurs soies. La plus commune présente à tous les pieds des soies falcigères à serpe extremement courte (Taf. I. Fig. 17*a*) plus une ou deux soies de forme spéciale (Taf. I. Fig. 17*bc*). L'autre presente à chaque pied un éventail de soies falcigères à serpes régulièrement décroissantes depuis des serpes fort longues, jusqu' à des serpes relativement courtes (Taf. I. Fig. 18).

La troisième espèce de Syllidien représentée par 4 fragments (Nr. 2. 17. 29. 32) a des cirres dorsaux moniliformes et parait appartenir au genre Syllis proprement dit.

VI. La famille des Spionidiens est représentée par 8 fragments appartenant au moins à trois espèces sans parler de deux fragments (prép. Nr. 18 et 20) dont je suis incertain s'ils ont appartenu à un Aricien ou un Spionidien.

Deux des espèces paraissent avoir été voisine l'une de l'autre et ont appartenu au genre Spio ou à un genre fort voisin. Elles se distinguent l'une de l'autre par la circonstance que l'une représentée par quatre fragments (Nr. 11. 24 et 29) a des crochets unirostres (Taf. I. Fig. 3) l'autre represenlée par 1 fragment (Nr. 11) des crochets birostres (Taf. I. Fig. 2*b*). Le dernier fragment presente en outre à deux de ses segments une palette (Fig. 2*C*) renfermant des acicules, dont je ne m'explique pas bien le rôle, à supposer qu' elle ait réellement fait partie des appendices du ver.

La troisième espece est representée par deux fragments très remarquables qui paraissent dénoter un genre nouveau (Nr. 14 et 17). Les pieds de chaque segment portent normalement aux deux rames deux espèces de soies, les unes en forme de baïonnette (Fig. 6*c*) les autres géniculées à limbe strié (Fig. 6*d*). Dans l'un des segments cette dernière forme des soies prend un développement colossal (Fig. 6*e*). Ce fait peut faire songer aux Polydores, chez lesquelles les soies du 5ème segment prennent un développement tout particulier. Cependant chez notre ver la forme de ces soies s'écarte moins de celle des autres segments que chez les Polydores et bien qu' il ne soit pas possible d'après ces deux fragments de fixer le numéro d'ordre du segment, on peut du moins affirmer que ce n'est pas la cinquième. Un autre segment présente en outre une armure particulière; ce sont de très vigoureux crochets (Fig. 6*a*, *b*) de la rame ventrale que je n'ai pu trouver dans aucun des autres segments.

Enfin la préparation Nr. 11 renferme une larve de Spionidien bien caractérisée.

VII. LesAriciens sont représentés par quatre fragments au moins appartenant à trois espèces et vraisemblablement deux genres. L'une des espèces (prép. Nr. 32) est dans un bel état de conservation. C'est un ver à lobe céphalique conique dont les soies (Fig. 12) rappellent beaucoup celles du genre Theodisca. Il n'est malheureusement pas possible de dire avec certitude s'il s'agit d'une espèce de ce genre là. Une autre espèce à grandes branchies, mais peu déterminable quant au genre se trouve dans la préparation Nr. 6. Enfin je crois pouvoir rapporter à une espèce nouvelle du genre Aricia deux fragments remarquables contenus dans les préparations Nr. 9 et 34. Du moins ont ils la rame ventrale crénelée par une rangée de grosses papilles comme l'Aricia Cuvieri et l'Aricia foetida dans la région antérieure. Mais les soies sont différentes. Chaque pied est armé d'un éventail de soies grosses, droites, larges, subulées et incolores. Au dessus de l'éventail se trouvent des soies capillaires très fines. En outre le premier segment est armé de chaque côté de deux vigoureux crochets d'une forme très caractéristique (Fig. 13) et d'un cirre dorsal plus long que celui des segments suivants. Ces caractères permettront toujours de reconnaître l'espèce.

VIII. Les Cirratuliens sont représentés par quatre fragments (prép. Nr. 5. 26 et 30) qui appartiennent vraisemblablement tous à la même espèce. Mais c'est peut-être aussi de cette famille qu' il faut rapprocher une autre espèce, représentée également par quatre fragments (prép. Nr. 2. 11. 17 et 32). Ces fragments appartiennent dans tous les cas à un ver inconnu, dont les pieds rudimentaires quoique biramés sont armés de longues soies capillaires et en outre à la rame inférieure de quelques soies courtes et larges, souvent un peu crochues à l'extrémité. Chacun porte en outre un cirre dorsal, mais ce cirre est toujours assez court et jamais comparable aux longs filaments des Cirratules.

IX. Les Phérusiens sont représentés par un seul fragment en très mauvais état (Nr. 9) reconnaissable aux papilles de la peau et à quelques soies (Fig. 5) semblables à celles de la rame inférieure chez les Siphonostomes.

X. Les Capitelliens sont représentés par deux fragments ayant appartenus à deux espèces (Nr. 14 et 20). Deux autres fragments (Nr. 24) ne sont rapportés qu' avec doute par moi a cette famille.

XI. Les Maldaniens comptent 13 fragments, appartenant à 3 ou 4 espèces. Ces fragments sont le plus souvent en très mauvais état et très courts, mais toujours reconnaissables aux soies. L'espece la plus fréquente est une Praxilla représentée par 10 fragments (7. 11. 15. 21. 32. 34. 41). Il est facile de la reconstituer à peu près au complet. Le limbe du lobe cephalique est entièrement dépourvu de crénelures (Nr. 7). Les soies du faisceau dorsal sont capillaires et marginees. Celles de la rame ventrale sont représentees au 2 et au 3$^{\text{ième}}$ segment par un ou deux épieux très vigoureux un peu renflés avant la pointe terminale infléchie. Cette forme est éminemment caractéristique (Fig. 9 *A*). A partir du quatrième segment on trouve au lieu de ces soies des crochets multidentés à barbe sousrostrale (Fig. 9) semblables à ceux qu' on observe dans la plupart des genre de la famille. Cette espece est évidemment distincte de toutes celles décrites jusqu' ici.

Un autre espece représentée par un seul fragment (Nr. 29) se distingue facilement à la forme de ses crochets (Fig. 13). Le genre n'en est pas déterminable.

Une troisième espèce représentee par une serie de segments de l'extremité postérieure du corps (Nr. 40) appartient peut-être à un genre nouveau. Chacun de ces segments porte en outre des crochets caractéristiques de Maldaniens un peu différents de ceux de la Praxilla ci dessus, une énorme soie en forme d'epieu aigu, particularite qui n'est encore connue d'aucun Maldanien.

Enfin la préparation Nr. 20 renferme un troncon de Maldanien à segments etranglés comme ceux d'une Axiothea, mais il n'est pas possible de le déterminer génériquement.

XII. La famille des Ampharètiens est représentée par un seul individu (Nr. 27).

XIII. La famille des Terebelliens est représentee par neuf fragments paraissant appartenir à 3 ou 4 especes. La plus commune compte 5 fragments (prép. Nr. 1. 4. 11. 21 et 28). Elle est surtout reconnaissable aux palettes uncinigeres très saillantes de la région abdominale, munies de soies de soutien. Ces soies de soutien existent d'ailleurs déjà dans les derniers tores uncinigères thoraciques. Le nombre des segments thoraciques munis de pharètre est de 16 ou 17.

Une autre espèce représentée par deux fragments (Nr. 28) est dépourvue de palettes saillantes à l'abdomen. Les plaques onciales (uncini) semblent même faire défaut à cette région, tandis qu'elles sont bien visibles au thorax.

Le Térebellien du Nr. 12 est peut-être une troisième espèce. Je ne lui compte que 14 segments à pharètre. Cet individu présente la particularité singulière d'avoir deux sacs ovigères fixés sur son dos. Je n'ai pu m'empècher de songer, en voyant ces appendices, aux deux cirres d'ecrits par M. Malmgren [1]) à la region thoracique de Térébelliens dont il a fait le genre Nicolea. Mais ces cirres, qui existent au nombre de deux de chaque côté, sont indiqués comme particuliers au mâle et comme faisant défaut aux femelles. Ici au contraire il s'agit positivement de sacs ovigères. Peut-être ces corps ne sont ils unis que par accident au corps du Térébellien. Je suis d'autant plus disposé à l'admettre que leur ressemblance avec des sacs ovigères de Copépodes est frappante.

La preparation Nr. 33 renferme une Terebelle avec son tube de limon.

XIV. La famille des Serpuliens est représentée par onze fragments ou individus appartenant à 5 espèces et peut-être autant de genres. L'une représentée 6 fois (Nr. 6. 10. 29. 40) est une espèce depourvue de collerette, dont les soies thoraciques normales (Fig. 8 *a*) sont accompagnées à chaque segment d'une soie particulière (8 *b*). Bien que je ne lui aie point trouvé d'yeux, cette espèce parait devoir rentrer dans le genre Amphiglène ou dans le genre Fabricie, ce que l'on pourrait décider en sacrifiant un des individus. Tous les exemplaires ont perdu leurs branchies.

Une seconde espèce (10) appartient au genre Oria (Qtrfg.). Il existe 8 segments thoraciques à soies marginées (Fig. 7 *a*, *b*) et 11 segments abdominaux à soies géniculées (7 *c*). Les branchies sont tombées, mais la collerette est bien conservée.

La préparation Nr. 29 renferme un Sabellide qui appartient à une espèce voisine de cette Oria. Les soies sont fort semblables et leur interversion a lieu aussi au 9ème segment. Les crochets thoraciques apparaissent dès le 2d segment, sont munis d'un seul bec et paraissent se prolonger en un long manubrium. L'individu est complet sauf les branchies. Il porte 2 taches oculaires et une grande collerette. Mais ce qui le caractérise tout spécialement, c'est le segment anal étalé en une sorte d'entonnoire oblique.

La préparation Nr. 20 contient un tube couvert de Globigerines, dans lequel est logé un Sabellide. Toute-fois l'appareil branchial avec son squelette cartilagineux est seul visible.

---

[1]) Malmgren Nordiska Hafs-Annulater pg. 380 Tab. XXIV. Fig. 66. (Ehlers.)

La préparation Nr. 18 renferme un Serpulide à tube calcaire rectiligne, qui devra peut-être former un sous-genre à part du genre Serpule à cause de son opercule remarquable. Ce dernier n'est dans aucune partie calcaire ni corné. Il est pyriforme et présente dans sa partie supérieure une cavité oval (Fig. 14. La figure représente la moitié gauche par la surface et la moitié droite la coupe optique) remplie en partie par une masse brunâtre que l'analogie avec d'autres Serpules me fait supposer avoir été formée pendant la vie par un lacis de vaisseaux sanguins. Cette cavité est en communication par un tube avec la cavité du pédoncule. La paroi de la cavité est formée par la juxtaposition d'un grand nombre de prismes, dont les bases forment sur toute la surface de l'opercule un dessin assez elegant de mailles la plupart hexagones ou pentagones. Ces prismes sont parfaitement transparents.

XV. J'ai encore à mentionner deux Annélides Polychètes que je n'ose rapporter avec certitude à aucune famille. L'une d'elles représentée par un seul fragment (Nr. 6) a les pieds hérissés de soies de formes diverses (Fig. 4 *a—c*) dans lesquelles il n'y en a point de caractéristique pour une famille connue. L'une des formes de soie rappelle bien certaines soies d'Aphroditiens, mais le fragment en question n'appartenait certainement pas à cette famille.

L'autre espece est représentée par un fragment dans les préparations Nr. 15 et Nr. 24 et par tous les fragments inclus dans la préparation Nr. 22. C'est à elle que je donne le nom de Poecilochaetus Fulgoris en l'honneur du Lightning. Si je donne un nom à cette espèce, c'est que je la connais depuis longtemps déjà, que je l'ai mentionnée à plusieures reprises dans mes travaux sur les Annelides, qu' elle est fort bien caractérisée et qu' il devient urgent de pouvoir en parler sans la désigner par une périphrase. Jusqu' ici je ne connaissais ce Poecilochaetus qu' à l'état larvain où il nage à la surface de la mer, mais j'avais suivi son développement en 1855 sur les côtes de Norwege et en 1861 sur celles de Normandie (V. Entwicklungsgeschichte einer zu einem wahrscheinlich noch unbekanntem Rückenkiemer gehörigen Larve, dann Beobachtungen über Anat. und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. Leipzig 1863. p. 77—80 Taf. VI Fig 1—11) jusqu' à un point tel que je pus déclarer qu' il sagissait de la larve d'un genre encore inconnu. Vraiment je me suis efforcé jusqu' ici de découvrir le ver adulte, ce qui s'explique sans doute par la circonstance qu' il n'habite que les grands profondeurs. La pêche du Lightning l'a fait tomber enfin entre mes mains. Il est vrai que la comparaison des figures ci jointes (Fig. 1 partie anterieure ou de dos et Fig. 1 A partie anterieure vue par dessous) avec les figures de la larve que j'ai publiées naguère ne fait point naître au premier coup d'oeil l'impression de l'identité spécifique. cependant il n'est pas possible d'étudier les details sans se convaincre que cette identité est bien réelle.

Je décrirais d'abord le ver adulte pour le comparer en suite avec sa larve.

Le corps du ver a la forme d'un cylindre aplati dont la longueur a dû être d'au moins 10 à 12 millim. sur un largeur maximum de 1 Mm. 3. Le nombre des segments a vraisemblablement dépassé la soixantaine dans l'un des individus. Il est facile de distinguer deux régions, l'une antérieure blanchâtre (dans le liquide conservatif) et composée d'environ 25 segments, l'autre postérieure verdâtre grâce à la couleur de l'intestin hépatique. Le corps est couvert de petits tubercules granuleux, serrés surtout les uns contre les autres dans la région antérieure. Chacun de ces tubercules est percé d'une ouverture au sommet et par cette ouverture fait saillie une petite papille, soit poil conique incolore (Fig. 1 *D*). Ils font défaut sur un large espace à peu près quadrangulaire en arrière du lobe céphalique, sur le dos du segment buccal (Fig. 1). Ces tubercules existent d'ailleurs aussi bien à la face ventrale qu' à la dorsale (Fig. 1 et 1 *A*).

Le lobe céphalique est fort petit et si bien fondu avec le segment buccal que ses limites ne peuvent être fixées avec certitude. En dessus il ne porte au bord antérieur que quelques tubercules perforés comme ceux qui couvrent le reste de la surface du corps. En dessous il porte en revanche une antenne impaire, courte, renflée à la base, antenne qu' on peut considérer comme une sorte de palpe, car elle est fixée immediatement en avant de la bouche (Fig. 1 *A*).

Le segment buccal est presque deux fois aussi large que long et porte de chaque côté un seul cirre tentaculaire et un grand éventail de soies simples dont la longueur va en diminuant des soies dorsales aux soies ventrales. Ces deux éventails sont dirigés en avant et constituent une cage céphalique parfaitement semblable à celle des Phérusiens A la face ventrale la bouche apparait comme une profonde depression en arrière du palpe impair. Sur le dos on remarque l'espace depourvu de tubercules, déjà signalé, avec deux taches brunes arquées et deux petits points oculaires noirs qui appartiennent peut-être au lobe céphalique.

Les pieds sont biramés, mais à rames si courtes, qu' elles ne sont bien reconnaissables qu' à leurs cirres et à leurs faisceaux de soies. Les cirres ventraux et les dorsaux sont semblables entre eux. Ils sont renflés en poire à la base et attenués à l'extremité. Leur forme varie légèrement dans les différentes régions du corps. Mais l'oeil est tout particulièrement frappé par le port tout spécial des cirres tant dorsaux que ventraux du septième au onzième segment inclusivement. A vrai dire la forme de ces cirres n'est point très particulière, si ce n'est que le renflement de la base est peut-être plus nettement délimité que l'ex- rémité est ornée d'un anneau brunâtre (Fig. 1 C) et que la partie amincie est légèrement plus longue. Toutefois le facies tout spécial de ces cirres est dû à leur grande rigidité. Tandis que les autres se léchissent en sens divers et sont évidemment des organes très mous, eux des segments en question restent parfaitement rectilignes et se meuvent très certainement tous d'une pièce dans la vie. Je ne sais à quoi peuvent servir ces cirres si particuliers. Ce ne sont évidemment pas les branchies. Peut-être servent-ils à porter les oeufs après la ponte. Cependant le fait qu'ils prennent de très bonne heure leur apparence spéciale chez la larve n'est pas très favorable à cette hypothèse.

Les soies sont variées de forme d'une manière très remarquable, d'où le nom de Poecilochaetus que j'ai donné à ce genre. Dans les ventails de la cage céphalique et dans les faisceaux tant supérieurs qu'inférieurs de la région antérieure, les soies sont simplement linéaires, d'un brun jaunâtre, striées en long. Quelques unes sont cependant égèrement marginées (Fig. 1 *B b*) et parfois fortement arquées ou géniculées (1 *B c*). Le second, le 3ème et le 4ème segment sont armés n outre, à la rame inférieure de quelques crocs vigoureux (1 *B a*), dont e rostre offre une courbe un peu variable. — Dans le milieu de la longueur du corps les soies linéaires deviennent élégamment barbelées Fig. 1 *B d*) de manière à paraître comme des plumes; les barbules paraissent cependant disposées tout autour de l'axe. D'autres présentent ne structure fort caractéristique et élégante (1 *B e* et à un plus fort grossissement *é*). Ces deux sortes de soies existent aux deux rames, mais la première prédomine à la rame supérieure et la seconde à la rame nférieure. Certaines soies sont intermédiaires entre ces deux formes en ce sens que formées sur le type *e* elles se terminent par un axe capillaire long et fin barbelé comme les soies *d*. — Plus en arrière les soies changent graduellement d'apparence. Les unes (1 *B f*) sont encore des soies linéaires barbelées, mais leur axe est relativement beaucoup plus large que celui de soies *d*, tandisque leurs barbules sont bien plus courtes. Les autres (1 *B g*) sont de soies subulées larges et fortes, à urface pointillée, grâce à une multitude de petites asperités. Elles deviennent de plus en plus nombreuses, à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité postérieure du ver, qui apparaît comme hérissée d'un orêt d'innombrables aiguilles. Parmi ces dernières il s'en trouve un grand nombre d'un diamètre beaucoup plus grand et couvertes d'aspérités moins nombreuses, mais bien plus saillantes (1 *B h*).

Les raisons qui me font assimiler les larves de Norwège et de Normandie à notre Poecilochaetus sont empruntées surtout à l'organisation des pieds. Chacun d'eux porte chez ces larves deux cirres fort courts et renflés à la base qui n'ont qu' à s'allonger pour devenir semblables à ceux du Poecilochaetus. Mais les cirres du septième au onzième segment, à apparence si particulière, se retrouvent parfaitement identiques chez les larves et chez les adultes. Il n'y a qu' à comparer les dessins de mes Beobachtungen avec ceux que je fournis aujourd'hui pour voir que l'identité est complète. Les soies du segment buccal sont chez les larves comme chez les adultes bien plus longues que celles des segments suivants. Elles sont il est vrai dirigées en arrière chez les jeunes larves, mais plus tard elles se renversent en avant, comme je l'ai figuré pour un individu des côtes de Norwège et prennent la position des éventails constituant la cage céphalique du Poecilochaetus. Je n'ai signalé chez les larves que deux espèces de soies: des soies capillaires et d'autres larges vigoureuses et hérissées de petites aspérités. Il est bien remarquable que cette dernière forme si particulière et si rare (je ne la connais en outre que chez une Alciopide) se retrouve en si grande abondance dans les segments terminaux du Poecilochaetus, c'est à dire dans les segments les plus jeunes chez lequels on peut s'attendre à trouver des formes de soies provisoires comme chez les larves. Enfin je ne doute pas que les larves, au moins celles de Norwège, ne fussent munies des gros crochets de la rame ventrale dans les premiers segments. En effet en publiant en 1863 un dessin fait 8 ans auparavant en Norwège, j'ai figuré et décrit deux petits appendices cirriformes et crochus à la rame ventrale du second et du troisième segment. Il n'y a pas de doute pour moi que ces appendices n'aient été les crochets du Poecilochaetus faussement interprétés au bout de huit années, par suite d'une lacune dans mes notes.

Ces caractères sont si remarquables que je ne puis pas douter un instant de l'identité au moins générique des larves du Poecilochaetus fulgoris. Il y a il est vrai des différences importantes à signaler: Ainsi l'absence des verrucosités de la peau, l'absence du palpe impair et la présence de quatre taches oculaires au lieu de deux chez les larves. Ainsi encore la grandeur relative du lobe céphalique chez ces dernières et la présence de deux tubercules qu' on aurait pu prendre pour des antennes en voie de germer, mais toutes ces divergences peuvent être expliquées soit par la croissance, soit par une différence spécifique.

Les affinités du Poecilochaetus Fulgoris sont obscures. Au premier coup d'oeil on pourrait être tenté de chercher une parenté avec les Chlorémiens, soit Phérusiens à cause de la cage céphalique et des papilles de la peau. Mais un pareil rapprochement ne peut résister à une analyse attentive. Il est moins facile de repousser l'idee d'une affinité avec les Spionidiens ou avec les Ariciens. Toutefois il s'agirait toujours d'un type assez aberrant dans ces familles et il n'est pas improbable ériger ce genre en une famille à part.

XVI. Les Oligochètes sont représentes par 5 fragments appartenant à trois espèces, sans parler de trois fragments à détermination douteuse.

L'une des espèces est représentée par trois individus (32. 36 46) en bon état de conservation. L'un d'eux comptait une soixantaine de segments. Les soies sont vigoureuses, courtes légèrement courbées et obtuses. Elles forment quatre rangées. Il n'y a dans la règle qu' une seule soie dans chaque groupe. Celles des trois premiers segments sont bien plus petites que les autres. Il est problable qu' il s'agit d'un Clitellio, bien qu' on ne connaisse pas encore d'espèce de ce genre n'ayant qu' un seul crochet par pied. Aucun individu ne présente de Clitellum.

La préparation Nr. 36 renferme un fragment qu' il faut peut-être rapporter à une autre espèce, par ce que les segments sont biannelés.

Une 3ème espèce (Nr. 32) a plusieurs aiguilles recourbées et en outre quelques soies capillaires, comme les Naïdes à chaque faisceau (V. Fig. 16).

Enfin la préparation Nr. 40 renferme deux individus assez remarquables par la présence d'une sorte d'antenne en forme de pompon sur le lobe céphalique. Mais je ne saurais dire s'il s'agit d'Oligochètes ou de Capitelliens.

XVII. Parmi les nombreux Urolabides des préparations Nr. 37. 38 et 39 il en est quelques uns de port remarquable par les transitions qu' ils semblent établir entre les Nematodes et les Oligochètes. Quelques uns présentent en effet une trace de division en segments, avec des faisceaux de soies implantées de chaque côté sur un tubercule, et cela avec une extrême régularité. C'est ainsi qu' un fragment de la préparation Nr. 37 présente jusqu' à 18 fois la répétition d'une paire de faisceaux de soies capillaires, qui la fait prendre au premier abord pour un Naïdien.

Bericht über die auf der »Porcupine«-Expedition gesammelten Würmer.

Die mir zur Bearbeitung übergebene Sammlung enthielt, abgesehen von einigen Spongien und Spongientheilen, sowie einer Crustacee, Würmer und Wurmröhren, meistens in einem solchen Erhaltungszustande, dass sich eine genauere Untersuchung derselben mit Aussicht auf Erfolg vornehmen liess; in dieser Beziehung war ich in einer ungleich günstigeren Lage, als Claparède bei der voranstehenden Bearbeitung der auf der »Lightning«-Expedition gesammelten Würmer; und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass während Claparède sich im Wesent-

lichen darauf beschränken musste, die generische Bestimmung der ihm vorliegenden Stücke zu machen, ich auf die Art-Bestimmung der Thiere in den meisten Fällen eingehen konnte.

Die bei Weitem grössere Mehrzahl der Würmer dieser Sammlung sind Anneliden, daneben kommen wenige Gephyreen, Nematoden und Nemertinen vor. Ich habe die Bearbeitung der Anneliden hauptsächlich im Anschluss an die umfassenden Bearbeitungen der nordischen Anneliden von Malmgren vorgenommen, und auch, wo ich nicht durch früher von mir veröffentlichte Arbeiten zu einer etwas abweichenden Auffassung geleitet war, in der Stellung und Benennung der Formen mich an Malmgren's Arbeiten angeschlossen. Damit möchte ich nicht ausgesprochen haben, dass ich in allen Fällen mit der von Malmgren eingeführten Systematik einverstanden wäre; für derartige Auseinandersetzungen hielt ich aber weder Ort noch Zeit für angemessen; wohl aber sind die Malmgren'schen Arbeiten hier, wo es sich ja wesentlich um die Bewohner eines Gebietes handelt, welches zu den in Malmgrens Annulata polychaeta berücksichtigten Meerestheilen gehört, für diese, wie für alle ähnlichen Arbeiten eine vorzügliche Grundlage. Dass die Angaben anderer Schriftsteller nicht unbenutzt geblieben sind, wird sich von selbst ergeben.

Das Ergebniss meiner Bearbeitung bringe ich in doppelter Weise zur Darstellung: zunächst gebe ich in tabellarischer Zusammenstellung und in systematischer Reihenfolge eine Aufzählung der einzelnen Arten der mir vorliegenden Sammlung mit den Angaben über die Fundorte, deren Tiefe, Temperatur und Bodenbeschaffenheit, sowie daneben eine kurze Erwähnung dessen, was von der sonstigen Verbreitung der betreffenden Art bekannt ist; und schliesse daran Mittheilungen, in denen ich die Angaben mache, welche mir für die Identificirung der einzelnen Arten nöthig erschienen, entweder ausführliche Beschreibungen der meines Wissens bis jetzt unbekannten Arten[1]), oder auch Erwähnung der Eigenthümlichkeiten, die an den einzelnen Thieren mir bemerkenswerth erschienen. Ich habe dabei eine kleine Zahl von Bruchstücken von Würmern, welche zur sicheren Erkennung gar keinen Anhalt gaben, ganz unberücksichtigt gelassen; ebenso aber auch Wurmröhren ohne Insassen — mit der alleinigen Ausnahme der Terebella artifex (S) — und zwar theils, weil die Bestimmung der leeren Röhren in den meisten Fällen eine ganz unsichere ist, theils da die leeren Röhren durch Strömungen an Orte verschleppt werden können, an denen die Thiere selbst nicht lebten.

Wenn ich in dieser Zusammenstellung ein Material gebe, welches vielleicht für spätere Untersuchungen noch verwandt werden kann, so

---

1) Von diesen habe ich bereits die Diagnosen gegeben in Annals and Magazine of natural history. Ser. IV. Vol. 13. 1874. p. 292.

habe ich dann weiter auch den Versuch gemacht, mit diesem Materiale einige allgemeine Anschauungen über die Verbreitung der Würmer, besonders der Anneliden, zu gewinnen, und habe hierbei wie von den Arbeiten anderer Forscher, so auch von dem zum Abdruck gebrachten Berichte Claparède's über die Ausbeute der Lightning-Expedition Gebrauch machen können.

In der folgenden tabellarischen Zusammenstellung bezieht sich die in der ersten der hinter dem Namen der Wurmart stehenden Spalten enthaltene Zahl das eine Mal auf die Bezeichnung des Glases, in welchem sich der betreffende Wurm vorfand, zugleich aber auch auf den Fundort, wie dieser auf den dem Bericht[1]) über die Porcupine-Expedition beigegebenen Karten mit dergleichen Zahl verzeichnet ist. Die in den fünf folgenden Spalten enthaltenen Angaben über die Zeit, in welcher, und den Ort, an welchem das Thier gefunden wurde, sowie über die Tiefe, die Temperatur und die Bodenbeschaffenheit der betreffenden Localität sind theils den Aufschriften der Flaschen entnommen, in denen sich die Thiere befanden, theils den im Bericht über die Expedition gegebenen Mittheilungen, wobei die Nummer der ersten Spalte den Hinweis auf diese Mittheilungen gab. Ich habe dabei, was die Angaben über die Position, Tiefe und Temperatur betrifft, die Angaben, welche sich auf den die Würmer enthaltenden Flaschen fanden, von denen, welche ich dem Bericht entlehnen musste, in der Weise unterschieden, dass ich die letzteren mit Klammern (—) versah, die ersteren nicht; und wenn in einzelnen Fällen die auf den Flaschen gemachten Angaben von denen des Berichtes etwas abwichen, habe ich beide Angaben verzeichnet und in der angegebenen Weise unterschieden. Diese Differenzen sind für die allgemeinen Betrachtungen kaum von Bedeutung. — Nur die unter Nr. 9 aufgeführten Angaben passen nicht zu den im Bericht unter der gleichen Nummer gegebenen Mittheilungen; nach dem auf der Flasche stehenden Datum stammt der bei Galway gesammelte Inhalt derselben aus einer vor der ersten Fahrt der Porcupine gemachten Expedition. — Die Temperatur-Angaben beziehen sich immer auf die Temperatur der Tiefsee, ich glaubte die im Bericht mit angegebenen Temperaturen der Oberflächenschicht des Meeres vom gleichen Orte hier vernachlässigen zu dürfen; die Temperaturgrade habe ich, abweichend von den englischen Angaben, nach dem hunderttheiligen Thermometer gemacht. — Die Angaben über die Bodenbeschaffenheit der einzelnen Fundorte fand ich theils in den Aufschriften der Flaschen, theils zerstreut im Texte des Berichtes; bei einigen Orten musste ich die Spalte unausgefüllt lassen.

---

[1]) Preliminary Report of the scientific Exploration of the Deep Sea in H. M. Surveying-Vessel Porcupine during the Summer 1869 conducted by Dr. Carpenter, Mr. J. Gwyn Jeffreys and Prof. Wyville Thomson. Proceedings of the royal society of London. Vol. XVIII. pag. 397. London 1870. 8⁰.

Ich habe dann in der letzten Columne in Kürze die wesentlichsten Angaben über die sonst bekannte Verbreitung der aufgeführten Thiere gemacht, mit kurzer Bezeichnung der Autoren, von denen ich die Angaben entlehnte[1]).

Es mag hier noch die Bemerkung Platz finden, dass meines Erachtens die über die Tiefe der einzelnen Positionen gemachten Angaben unbedingt auf die Orte übertragen werden können, an denen die erbeuteten Thiere gelebt haben. Denn die gesammelten Würmer sind, wenn wir von den Röhren bewohnenden als bodensässigen ganz absehen, vorwiegend an den Meeresboden gebunden oder doch wenigstens nicht so ausgezeichnete Schwimmer, dass wir sie auf hohem Meere frei schwimmend erwarten könnten, und damit etwa zu der Vermuthung Anlass bekämen, sie wären beim Versenken oder Heben der Dredge-Maschinen in diese gerathen, und so mit Unrecht als vom Meeresboden gehoben bezeichnet. Hätten wir es mit Formen wie Alciope, Tomopteris, epitoken Nereisformen oder anderen pelagisch lebenden Thieren zu thun, so wäre eine solche Vermuthung gerechtfertigt. Unter den von mir verzeichneten Würmern könnte ein derartiger Verdacht höchstens gegen das Vorkommen des Poecilochaetus Fulgoris erhoben werden, da, wie CLAPARÈDE gezeigt hat, dieser Wurm im Larvenzustande frei im Meere schwimmt, möglicherweise aber auch als erwachsenes Thier hier sich aufhalten könnte.

---

[1]) Die grössere Zahl der gemachten Angaben ist den beiden Werken MALMGREN's, Nordiska Hafs-Annulater (aus Ofversigt of k. Vet. Akad. Förhandlingar 1865) und Annulata polychaeta, Helsingfors 1867, entlehnt, in welchen zahlreiche Einzelangaben über die Verbreitung der Arten enthalten sind. — Von den später veröffentlichten, von MALMGREN daher nicht berücksichtigten Arbeiten benutzte ich: M. SARS Fortsatte Bemaerkninger over det dyriske Livs Udbredning i Havets Dybder (Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania Aar 1868. Christ. 1869. pag. 246. 252. — Die Expedition zur physikal.-chem. und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871. Berlin 1873. Von mir kurz als »Pommerania« bezeichnet, oder unter der Anführung der drei hieran betheiligten Autoren: KUPFFER, METZGER, MÖBIUS. — MAC INTOSH, On the structure of the british Nemerteans and some new british Annelids (Transact. of the royal Society of Edinburgh Vol. XXV). — METZGER, Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Küste. (Programm. Hannover 1871. 4°.) Zweiter Beitrag. 1871. Hannov. 8°. — PACKARD, Observation on the glacial phenomena of Labrador and Maine with a View of the recent Invertebrate Fauna of Labrador. Memoirs red before the Boston Society of naturnal history. Vol. I, P. II. Boston 1867. pg. 210. — GRUBE, Mittheilungen über ST. VAAST-LA-HOGUE und seine Meeres-, besonders seine Annelidenfauna. Schriften der Schlesischen Gesellschaft 1869. — GRUBE, Mittheilungen über St. Malo und Roscoff und die dortige Meeres-, besonders die Annelidenfauna.

	Nr.	Datum.	Position.	Tiefe. Faden.	Temp. Celsius.	Bodenbeschaffenheit.	Anderweitiges Vorkommen.
Amphinomidae.							
Paramphinome pulchella (M. S.)	23	2. VII. 69	56^{0} 9 N 14^{0} 10 W (56^{0} 7 N 14^{0} 19 W)	664 (630)	(6.32)		Lofoten: 300 Faden. Christianiafjord: Vallo 100—200 Fad. — Aalesund 20—30 Fd. auf weichem schlammigen Boden. (M. u. G. O. Sars.)
	47	15. VIII. 69	(59^{0} 34 N 7^{0} 18 W)	650 (542)	(6.49)	Holtenia Grund: Schlamm mit Globigerinen, aber mit einer beträchtlichen Beimischung von Sand.	
	36	21. VII. 69	48^{0} 50 N 11^{0} 7 W (11^{0} 9 W)	725	(6.34)	Schlammiger Sandboden.	
	28	5. VII. 69	56^{0} 44 N 12^{0} 52 W	1215	(2.80)	Schlamm.	
Aphroditidae.							
Laetmonice Kinbergi (Baird)	47	15. VIII. 69	(59^{0} 34 N 7^{0} 18 W)	650 (542)	(6.49)	Holtenia Grund, Schlamm mit Globigerinen und einer beträchtl. Beimischung v. Sand.	L. Kinbergi (Baird) häufig an den nordwestlichen und nördlichen Küsten Englands (Mc Intosh). (Laetmonice filicornis [Kbg.] Scandinavische Küste 15—300 Fad. Malmgren, M. Sars
Polynoidae.							
Nychia cirrosa (P.) . . .	39	(20. VIII. 69)	(60^{0} 21 N 5^{0} 44 W)	680 (580)	(-2.03)	— — — — —	Im ganzen Nordmeere, im Norden häufiger, 3—120 Fad. (Mmlmg.), 300 Fad. (Sars), Canal, St Malo, Roscoff am Strande (Grube).
Eunoa Örstedi (Mlmgr.)	47ᵃ	15. VIII. 69	(59^{0} 34 N 7^{0} 18 W)	650 (542)	(6.49)	Holt. Grund: Schlamm m. Globigerinen, aber mit einer beträchtl. Beim. von Sand.	Im arctischen und borealen Gebiet 10—40 Fad. (Mlmg.)

	Nr.	Datum.	Position.	Tiefe. Faden.	Temp. Celsius.	Bodenbeschaffenheit.	Anderweitiges Vorkommen.
Harmothoe imbricata (L) (Mlmgr.)	34	20. VII. 69	(49° 51 N 10° 12 W)	(75)	(9.68)	Schlamm und Steingeröll mit todten Muscheln.	Ueberall im Nordmeere 2—100 Fad. (Mlmgr.) 3—91 Fad. (Pommerania) Labrador (Packard).
	35	21. VII. 69	(49° 7 N 10° 57 W)	(96)	(10.61)	Steingruss und todte Muscheln.	
Laeniliaglabra (Mlmgr.)[1]	34	20. VII. 69	(49° 51 N 10° 12 W)	(75)	(9.68)	Schlamm und Steingeröll mit todten Muscheln.	Bohuslän, englische Küste, Guernsey (Mlmgr.), Ramsö 18 Faden, Langeroge 10 Fad. (Metzg.), Canal: Roscoff, Ebbestrand (Grube).
— — —[2]	47a	15. VIII. 69	(59° 34 N 7° 18 W)	650 (542)	(6.49)	Holtenia-Grund, Schlamm mit Globigerinen und einer beträchtlichen Beimischung von Sand.	
— — —[3]	87	6. IX. 69	(59° 35 N 9° 11 W)	767	(5.17)	Globigerinen-Schlamm mit sehr geringer Beimischung von Sand.	
Antinoe Sarsii (Kbg.)	28	5. VII. 69	56° 44 N 12° 52 W	1215	(2.80)	Schlamm.	Ostsee 2—60 Faden, Spitzbergen, Grönland bis 280 Fad. (Mlmgr.), Norwegische Küste 300 Faden (Sars).
Alentia gelatinosa (S.)	19		54° 54 N 10° 59 W	1366	2.97	Feiner lehmiger Schlamm.	Küsten von Bohuslän, südlichem Norwegen, England (Mlmgr.), Canal: Strand bei Roscoff (Grube).
Sigalion Idunae (H. R.)			The Minch	6[illegible]—80			Bohuslän, südliches Norwegen 30 bis 100 Fad. (Mlmgr.), S. Malo,

							INTOSH).
	35	21. VII. 69	(49° 7 N 10° 57 W)	96	(10.61)	Steingruss und Muschelschalen.	
Leanira Hystricis n. sp.	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W (56° 7 N 14° 19 W)	664 (630)	6.32		
	87	6. IX. 69	(59° 35 N 9° 11 W)	767	(5.17)	Globigerinen-Schlamm mit geringer Sandbeimischung.	
	4(2)	1. VI. 69	51° 22 N 12° 26 W	808	5.17	Sehr weicher, schlickiger Schlamm.	
	20		55° 11 N 11° 31 W	1443	2.75	Lehmiger Schlamm.	
Nephthydidae.							
Nephthys incisa (Mlmgr.)			The Minch	60—80			Bohuslän 20—80 Fad. N. von Skagen 110 Fad. (Pommerania), Norwegische Küste 300 Fad. (SARS.)
Nephthys Johnstoni n. sp.		12. VII. 69	Bei Belfast	75			
Nephthys Hombergi (Aud. u. M. Edw.) Ehl.	35	21. VII. 69	(49° 7 N 10° 57 W)	96	(10.61)	Steingruss und Muschelschalen.	Südlichere Küsten der Nordsee. (EHLERS.)
Nephthys pansa n. sp.	45	30. VII. 69	(54° 1 N 11° 21 W)	426 (458)	(8.35)		
Phyllodocidae.							
Eteone caeca n. sp.	9	5. VI. 69	Bei Galway	15—20			
Eulalia imbricata n. sp.	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W	664			
			(56° 7 N 14° 10 W)	(630)	(6.32)		

	Nr.	Datum.	Position.	Tiefe. Faden.	Temp. Celsius.	Bodenbeschaffenheit.	Anderweitiges Vorkommen.
Hesionidae.							
Ophiodromus vittatus (S)	9	5. VI. 69.	Bei Galway	15—20			Bohuslän, südliches Norwegen (Mlmgr.), Lochmaddy, zäher Thon und Schlamm, 4—8 Fad. (Mc Intosh).
Syllidae.							
Syllis brevicollis n. sp.	47	15. VIII. 69	($59^0 34$ N $7^0 18$ W)	650 (542)	(6.49)	Holtenia-Grund, Schlamm mit Globigerinen und beträchtlicher Beimischung v. Sand.	
Syllis cornuta (H. R.) .	23	2. VII. 69	56^0 9 N 14^0 10 W (56^0 7 N $14^0 19$ W)	664 (630)	(6.32)		Karlsö, Finmark. (Mlmgr.), Christiansund (H. R.).
Syllis abyssicola n. sp.	30	6. VII. 69	56^0 24 N 11^0 37 W	1380	2.86	Dunkelfarbiger Schlamm.	
Syllis	20		55^0 11 N 11^0 31 W	1443	2.75	Lehmiger Schlamm.	
Nereidae.							
Nereis Dumerilii . . (Aud. u. M. Edw.)		12. VII. 69	Bei Belfast	75			Südliches Schweden bis Bergen 5—12 Fad. (Mlmgr.), Kiel, Heiligenhafen 1—6 Faden (Pommerania), engl., franz. und Mittelmeerküsten.
Nereis longissima . . (Mlmgr.) E.	19		54^0 54 N 10^0 59 W	1366	2.97	Feiner lehmiger Schlamm.	Küsten der Nordsee.
Eunicidae.							
Diopatra socialis n. sp.	45	30. VII. 69	(51^0 1 N 11^0 21 W)	426 (458)	8.85		
	39	26. VII. 69	(49^0 1 N 11^0 56 W)	(557)	8.25	Schlamm mit einer Beimischung on Sand und Schalen.	

	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	
	4 (2)	1. VI. 69	51° 22 N 12° 26 W	808	5.17	Sehr weicher und schlickiger Schlamm.	
Diopatra brevibrachiata n. sp.	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	
Eunice Harassii . . . (Aud. u. M. Edw.) Gr.	34	20. VII. 69	(49° 51 N 10° 12 W)	(75)	(9.68)	Schlamm und Steingeröll mit Muschelschalen.	Küste des Canals, Mittelmeer (Gr.).
Eunice norvegica (L.) .	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	Westliche und nördliche Küsten Skandinaviens 40—125 Faden, Finmarken, Spitzbergen (Mlmgr.) 300 Faden (Sars).
Lumbriconereis fragilis (O. F. Müll.)	9	5. VI. 69	Bei Galway	15—20			Thoniger oder thonig-sandiger Boden, 3—200 Faden: Spitzbergen, Grönland, Island, Finmarken, Skandinavien (Mlmgr.), englische Küste (Mc Intosh).
	35	21. VII. 69	(49° 7 N 10° 57 W)	(96)	(10.61)	Steingruss und Muschelschalen.	
	47	15. VIII. 69	(59° 34 N 7° 18 W)	650 (542)	(6.49)		
	36	21. VII. 69	(48° 50 N 11° 7 W) (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlamm mit Globigerinen und einer kleinen Beimischung von Sand.	
	28	5. VII. 69	56° 44 N 12° 52 W	1215	(2.80)	Schlamm.	
	30	6. VII. 69	56° 27 N 11° 37 W	1380	2.86	Schmutzigfarbiger Schlamm.	

	Nr.	Datum.	Position.	Tiefe. Faden.	Temp. Celsius.	Bodenbeschaffenheit.	Anderweitiges Vorkommen.
Notocirrus tricolor . . (Johnst.)	9	5. VII. 69	Bei Galway	15—20			Englische Küsten (Johnston) Baird — Mc Intosh.
Glyceridae.							
Glycera capitata (Örd.) .	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W (56° 7 N 14° 19 W)	664 (630)	(6.32)		Weit verbreitet und häufig an den Küsten von Grönland, Island, westl. Skandinavien, vom Ebbestrand bis 250 Faden Tiefe. — England, Nordamerika (Mlmgr.) 300 Faden (Sars), Marstrand 38 Faden Schlick (Möbius), Canal, St. Vaast, Roscoff (Grube).
Glycera lapidum (Q.) E.		12. VII. 69	Bei Belfast	75			Canal, St. Malo, St. Vaast, Ebbestrand.
Glycera alba (H. R.). .	45	30. VII. 69	(51° 1 N 11° 21 W)	426 (458)	(8.85)		Südliche u. westl. skandinavische Küste 15—120 Faden, England (Mlmgr.), Marstrand - Arendal (Möbius).
Glycera Goesi (Mlmgr.)	9	5. VI. 69	Bei Galway	15—20			Bohuslän (Mlmgr.)
		13. VIII. 69	Minch	60—80			
	45	30. VIII. 69	(51° 1 N 11° 21 W)	426 (458)	(8.85)		
Gonida maculata (Örd.).			Bei Galway	15—20			Skandinavische Küsten bis Finmarken 10—130 Faden, England (Mlmgr.), vor den Nordsee-Inseln auf 10 Fad. Tiefe (Metzger), Marstrand 38 Faden. Schlick. (Pomerania.)
	87	6. IX. 69	(59° 35 N 9° 11 W)	767	(5.17)	Globigerinen - Schlamm mit einer geringen Beimischung von Sand.	
	28	5. VII. 69	56° 44 N 12° 52 W	1215	(2.80)	Schlamm.	

	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	
Ariciidae.							
Aricia Cuvieri (Aud. u. M. Edw.)			The Minch	60—80			Bohuslän auf Thonboden 130 Fad., Frankreich, England (Mlmgr.), St. Malo, Strand (Grube).
Aricia Kupfferi n. sp.	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	NNO von Skagen 110 Faden, hellblauer thoniger Schlick (Kupff.).
	19		54° 54 N 10° 59 W	1366	2.97	Feiner thoniger Schlamm.	
Naidonereis quadricuspida (Fabr.)	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	Grönland, Island Ebbestrand. (Mlmgr.)
Opheliidae.							
Ammotrypane aulogaster (H. R.)	30	6. VII. 69	56° 24 N 11° 37 W	1380	2.86	Schmutziger Schlamm.	Arendal, steinig-schlickiger Grund, 12—15 Faden (Pommerania). Arctisch u. boreal. 5—250 Fad. auf Thonboden (Mlmgr.), 300 Fad. (Sars). — Vor den Nordsee-Inseln auf schlickigem Austergrunde, zwischen Spiekeroog und Helgoland 20—30 Faden (Metzger).
Ophelia limacina (H. R.)	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W (56° 7 N) (14° 19 W)	664 (630)	(6.32)		Arctische und boreale Küsten, Norwegen, auf thonig-sandigem Boden, ½—250 Faden, Schottland (Mlmgr.)

	Nr.	Datum.	Position.	Tiefe. Faden	Temp. Celsius.	Bodenbeschaffenheit.	Anderweitiges Vorkommen.
Sphaerodoridae.							
Ephesia gracilis (H. R.)	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W (56° 7 N 14° 19 W)	664 (630)	(6.32)		Ueberall im Nordmeere, von Grönland bis zum Canal, 15—30 Fad. (Mlmgr.), 300 Faden (Sars).
	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	
Chloraemidae.							
Trophonia glauca (Mlmg.)	47	15. VIII. 69	59° 34 N 7° 18 W	650 (542)	(6.49)		Bohuslän 8—70 Faden, 300 Faden (Sars).
	30	21. VII. 69	56° 24 N 11° 37 W	1380	2.86	Dunkelfarbiger Schlamm.	
Chaetopteridae.							
Spiochaetopterus typicus (Sars)	39	26. VII. 69	(49° 1 N 11° 56 W)	(557)	(8.25)	Schlamm mit geringer Beimischung von Sand und Muschelschalen.	Arctische und boreale Küsten 30 bis 280 Fad. (Mlmgr.); Labrador (Packard) 300 Fad. (Sars).
Spionidae.							
Heterospio longissima . n. g. et sp.	45	30. VII. 69	(51° 1 N 11° 21 W)	426 (458)	(8.35)		
Nerine foliosa (Sars). .	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W (56° 7 N 14° 19 W)	664 (630)	(6.32)		Norw. Küsten am Ebbestrand, — England (Mlmgr.), St. Malo (Grube), Juist im schlammigen Sande der Rhede (Metzger).
	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	(725)	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	

							300 Fad. (Sars.)
Spiophanes Kroyeri (Gr.)	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W (56° 7 N 14° 19 W)	664 (630)	(6.32)		Grönland. (Bohuslän? Malmgren: Specimen valde affine e Bahusia vidi.)
Spionidarum fragmenta	do.	do.	do	do.	do.		
Poecilochaetus Fulgoris (Claparède)	26	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	Im Larvenstande an der Oberfläche des Meeres, normannische und norwegische Küste (Claparède).
Halelminthidae.							
Notomastus latericius (S.)	9		Bei Galway	15—20			Bohuslän, Finmarken, auf thonigem Sandboden 15—250 Faden, Grönland 250 Fad. (Mlmgr.) auf sandigem Schlammboden.
	45	30. VII. 69	(51° 1 N 11° 21 W)	426 (458)	8.35		
	28	5. VII. 69	56° 44 N 12° 52 W	1245	(2.80)	Schlamm.	
	19		54° 54 N 10° 59 W	1366	2.97	Feiner thoniger Schlamm.	
	30	6. VII. 69	56° 24 N 14° 37 W	1380	2.75	Dunkelfarbiger Schlamm.	
	20		55° 11 N 11° 31 W	1443	2.75	Thoniger Schlamm.	
Notomastus?	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Schlammiger Sandboden.	

	Nr.	Datum.	Position.	Tiefe. Faden.	Temp. Celsius.	Bodenbeschaffenheit.	Anderweitiges Vorkommen.
Capitella capitata (Fabr.)	39	26. VII. 69	(49° 1 N 14° 56 W)	(557)	(8.25)		Oeresund — Finmarken 8—30 Fad., Grönland auf Sand- u. Schlammboden, Ebbestrand —100 Faden. Spitzbergen 25 Faden (Mlmgr.), Kiel 5—10 Fad., todtes Seegras Mud. (Pommerania), Neapel (Claparède).
	36	21. VII. 69	48° 50 N 14° 7 W (14° 9 W)	725	(6,54)	Schlammiger Sandboden.	
Maldanidae.							
Maldane Sarsii (Mlmgr.)	23	5. VII. 69	56° 44 N 12° 52 W	1215	(2.80)	Schlamm.	Spitzbergen, Island, Skandinavien 25—200 Faden, französische Küste (Mlmgr.), Kattegat 20 Fad. (Pommerania).
Maldane sp.?	20		55° 11 N 14° 31 W	1443	2.75	Thoniger Schlamm.	
Praxilla praetermissa (Mlmgr.)	39	26. VII. 69	(49° 1 N 14° 56 W)	(557)	(8.25)	Schlamm mit Beimischung von Sand und Muschelschalen.	Küsten von Bohuslän und Finmarken, auf Thongrund 20—400 Fad. (Mlmgr.); 300 Fad. (Sars), West- und Nordküste Englands in sandigem Schlamm 4—8 Fad. (Mc Intosh), Kattegat (Pommerania).
	47	15. VIII. 69	(59° 34 N 7° 18 W)	650 (542)	(6.49)	(Globigerinen-Schlamm mit beträchtlicher Beimischung von Sand.)	
	87	6. IX. 69	(59° 35 N 9° 11 W)	767	(5.17)	Globigerinen-Schlamm mit geringer Beimischung von Sand.	
Praxilla gracilis (S.)	41	26. VII. 69	(49° 4 N 12° 22 W)	584	(7.97)	Schlamm mit einer Beimischung von Sand und Schalen	Norwegische Küste und Finmarken (Mlmgr.), Shetland-Inseln (Mc Intosh).
Praxilla Mülleri (S.)	39	26. VII. 69	(49° 1 N 14° 56 W)	(557)	(8.25)	do.	Norwegische Küste 12—50 Faden. (Sars).

[illegible]	47	15. VIII. 69	(59° 54 N	650	(6.49)	Globigerinen-Schlamm mit Be- [illegible] Sand.	
Ammocharidae. Ammochares assimilis (S.)			The Minch	60—80			Grönland, Spitzbergen, Island, Finmarken, Norwegen 10—250 Fad. (MLMGR.), St. Andrews, Shetlands-Inseln, Minch (Mc INTOSH).
MyriocheleHeeri (Mlmg.)	30	6. VII. 69	56° 24 N 11° 37 W	1380	2.86	Dunkelfarbiger Schlamm.	Spitzbergen, Grönland; 250 Faden. (MLMGR.)
Amphictenidae. Amphictene auricoma (Müll.)	9	(5. VI. 69)	Bei Galway	15—20			West- und Nordküste Skandinaviens, England (MLMGR.), Arendal-Rhede 45 Faden, felsiger, thoniger Grund, vor den Nordsee-Inseln 20—30 Fad. (METZGER.)
Lagis Koreni (Mlmgr.)		13. VIII. 69	The Minch	60—80			Westküste Norwegens, Frankreich (MLMGR.), St. Vaast (GRUBE).
Ampharetidae. AmphareteGoesi (Mlmg.)	87	6. IX. 69	(59° 35 N 9° 11 W)	767	(5.17)	Globigerinen-Schlamm mit sehr geringer Sandbeimischung.	Spitzbergen auf Thongrund 20 bis 50 Fad. (MLMGR.), Arendal-Hafen 8—20 Fad., steiniger, sandiger, muddiger Grund (Pommerania).
Sabellides fulva n. sp.	39	26. VII. 69	(49° 1 N 11° 56 W)	(557)	(8.25)	Schlamm mit einer kleinen Beimischung von Sand und Conchylien-Fragmenten.	
Melinna cristata	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W (56° 7 N 14° 19 W)	664 (630)	(6.32)		Selten in Spitzbergen und Grönland, häufig an der Westküste Skandinaviens auf Thonboden, 40—200 Fad. (MLMGR.), nördlich von Skagen 110 Faden. (Pomm.)
	87	6. IX. 69	(59° 35 N 9° 11 W)	767	(5.17)	Globigerinen-Schlamm mit geringer Sandbeimischung.	

	Nr.	Datum.	Position.	Tiefe.	Temp.	Bodenbeschaffenheit.	Anderweitiges Vorkommen.
				Faden.	Celsius.		
	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Sand mit wenig Beimischung von Schlamm.	
	19		54° 54 N 10° 59 W	1366	2.97	Feiner thoniger Schlamm.	
Terebellidae.							
Amphitrite cirrata (Müll.)	19		54° 54 N 10° 59 W	1366	2.97	Feiner Thonschlamm.	Arctisch-boreal, Bohuslän (Mlmg.), Ramsö 18 Fad., Sprogö 25 Fad., Spikerooge, Schlickgrund, 8 Fad. (Pommerania), Labrador (Pack.).
Amphitritarum genus	30	6. VII. 69	56° 24 N 11° 37 W	1380	2.86	Dunkelfarbiger Schlamm.	
Amphitrite artifex (Sars.)	34	20. VII. 69	(49° 51 N 10° 12 W)	(75)	(9.68)		Westküste Norwegens 70—100 Fad. (Mlmgr.), 300 Faden (Sars).
	35	21. VII. 69	(49° 7 N 10° 57 W)	(96)	(10.61)	Kies und Schalstücke.	
Scione lobata (Mlmgr.)	41	26. VII. 69	(49° 4 N 12° 22 W)	584	(7.97)	Schlamm mit Beimischung von Sand und Schalstücken.	Spitzbergen und Grönland 15—250 Fad. (Mlmgr.), Finmarken (Ehl.)
Grymaea brachiata n. sp.	47ª	15. VIII. 69	(59° 34 N 7° 18 W)	650 (542)	(6.49)	Globigerinen-Schlamm mit Sandbeimischung.	
Terebellides Strömii (Sars.)	45	30. VII. 69	(51° 1 N 11° 21 W)	426 (458)	(8.85)		Im ganzen Nordmeere bis zu den arctischen Küsten, Ostsee, thonigem Grund, 10—250 Faden (Mlmgr.), 300 Fad. (Sars), Arendal-Hafen 8—20 Faden, steinig-sandig-muddiger Grund. Marstrand 38 Fad., Schlick. Ostsee, weit verbreitet auf Schlickgrund, 7 bis 47 Fad. (Pommerania). Mittelmeer: Insel Lussin (Grube), Fiume (Ehlers).
	28	5. VII. 69	56° 44 N 12° 52 W	1215	2.80	Schlamm.	

			(10° 12 W)				(Mlmgr.), Arendal-Hafen 8—20 Faden, Grund steinig, sandig, muddig (Pommerania), St. Vaast, St. Malo, Roscoff (Grube).
	36	21. VII. 69	48° 50 N 11° 7 W (11° 9 W)	725	(6.54)	Sand mit geringer Beimischung von Schlamm.	
Sabella sp.	47	15. VIII. 69	(59° 34 N 7° 18 W)	650 (542)	(6.49)	Globigerinen-Schlamm mit beträchtl. Sandbeimischung.	
Potamilla neglecta . . (Mlmgr.)	52	18. VIII. 69	(60° 25 N 8° 10 W)	(384)	(-1.48)		Thonig sandiger Boden an Finmarkens Küste, 20—40 Fad. (Mlmgr.)
Chone sp.?	59	20. VIII. 69	(60° 21 N 43° 8 W)	680 (580)	(-2.03)		
Gephyrea.							
Phascolosoma sp.? . .	19		54° 54 N 10° 59 W	1366	2.97	Feiner thoniger Schlamm.	
Chaetoderma nitidulum (Lovén.	47	15. VIII. 69	(59° 34 N 7° 18 W)	650 (542)	6.49	Globigerinen-Schlamm mit bedeutender Sandbeimischung.	Westküste Schwedens, auf Thonboden, 15—40 Faden (Lovén), 300 Faden (Sars).
	23	2. VII. 69	56° 9 N 14° 10 W	664			
			(56° 7 N 14° 19 W)	(630)	(6.32)		

	Nr.	Datum.	Position.	Tiefe. Faden.	Temp. Celsius.	Bodenbeschaffenheit.	Anderweitiges Vorkommen.
Nematoda.							
	47	15. VIII. 69	(59° 34 N 7° 18 W)	650 (542)	(6.49)	Globigerinen-Schlamm mit bedeutender Sandbeimischung.	
	87	6. IX. 69	(59° 35 N 11° 9 W)	725	(6.54)	Sandgrund mit geringer Beimischung von Globigerinen-Schlamm.	
	19		54° 54 N 10° 59 W	1366	2.97	Feiner Thonschlamm.	
	20		55° 11 N 11° 31 W	1443	2.75	Thoniger Schlamm.	
Nemertina.							
1)	9	5. VI. 69	Bei Galway	15—20			
2)	35	21. VII. 69	(49° 7 N 10° 57 W)	(96)	(10.61)	Kies und Schalstücke.	
3)	41	26. VII. 69	(49° 4 N 12° 22 W)	584	(7.97)	Schlamm mit Beimischung von Sand und Schalenstücken.	
4)	45	30. VII. 69	(51° 1 N 11° 21 W)	426 (458)	8.35		
5)	30	6. VII. 69	56° 24 N 10° 37 W	1380	2.86	Dunkelfarbiger Schlamm.	

Paramphinome pulchella (Sars).

Unter diesem Namen hat M. Sars[1] zuerst diese Amphinomee aufgeführt, später hat G. O. Sars[2] eine ausführliche Beschreibung davon gegeben, welche vollständig auf die mir vorliegenden Würmer passt. Danach sind die Thiere vielleicht auch mit jenen identisch, welche Mc Intosh[3] zuerst unter dem Namen Hipponoe Jeffreysii aufführt; die er dann später[4] mit einer durch mannigfache Abweichungen ausgezeichneten grösseren Form vereinigen möchte, offenbar in der Meinung, dass es sich nur um verschiedene Alterszustände handle. Die Mittheilungen von G. O. Sars lassen aber doch wohl die auch mir nahegetretene Vermuthung, dass es sich in diesen Thieren, die vor allen Amphinomeen dadurch ausgezeichnet sind, dass sie nur an wenigen Segmenten Kiemen tragen, eben dieser Eigenthümlichkeit wegen um junge Thiere handle, nicht aufkommen.

Laetmonice Kinbergi (Baird).

Wenn ich die mir vorliegenden Thiere unter diesem Namen aufführe, so will ich damit hervorheben, dass die Eigenthümlichkeiten, auf welche Baird[5] aufmerksam macht und wegen welcher er diese Thiere von der Laetm. filicornis (Kbg.) trennt, sich genau so bei meinem Exemplare finden. Malmgren[6] erklärt die Laetm. Kinbergi für identisch mit L. filicornis, ohne sich über die Bedeutung der Differenzen, welche zwischen Kinberg's und Baird's Beschreibungen bestehen, auszulassen. Mc Intosh[7] meint, dass der von Baird hervorgehobene, von ihm, wie auch von mir gefundene grosse Dorn an den ventralen Borsten der L. Kinbergi (Baird) in der Kinberg'schen Abbildung der L. filicornis wohl nur durch eine Ungenauigkeit des Künstlers nicht zur Darstellung gekommen sei; spricht sich aber über den anderen Unterschied, welcher in der ungleichen Grösse des unpaaren Fühlers bei beiden Formen nach Kinberg's und Baird's Beschreibung besteht, nicht weiter aus. Ich kann hier nur das Vorkommen der Form constatiren, auf welche die Baird'schen Angaben passen, und die also dadurch ausgezeichnet ist, dass der unpaare Fühler kaum halb so lang als die grossen Palpen ist, welche länger als die halbe Körperlänge sind, sowie dadurch, dass die Borsten des ventralen Ruderastes vor der halb gefiederten Spitze einen stärkeren Dorn tragen. Von diesen Verhältnissen gebe ich in Fig. 1 und 2 der Taf. II. eine Abbildung.

---

[1] Fortsatte Bemaerkninger over det dyriske Livs Udbredning i Havets Dybder. Forhandlingar i Videnskabs Selskabet i Christiania Aar 1868. Christian. 1869 pag. 254.

[2] On some remarkable Forms of animal Life I. Christiania 1872 pag. 45 Pl. IV fig. 19—35.

[3] Annals and Magaz. of nat. history. Ser. IV Vol. 2. 1868. pag. 256.

[4] On the structure of the british Nemerteans and some new british Annelids Transactions of the r. society of Edinburgh Vol. XXV. Edinb. 1869 pag. 406.

[5] Baird, Contributions towards a Monograph of the Species of Annelides belonging to the Aphroditea. Journal of the Proceedings of the Linnean Society Vol. VIII. pag. 180.

[6] Annulata polychaeta pag. 3.

[7] On the structure of the british Nemerteans a. a. O. pag. 407.

Nychia cirrosa (Pall) Mlmgr.

Ein einziges wohlerhaltenes Exemplar von dieser durch die geringe Temperatur (— 2.03 C.) ausgezeichneten Stelle; es weicht von der gewöhnlichen Form der N. cirrosa durch seine gleichmässig weisse Färbung des Körpers wie der Elytren ab, und ebenso dadurch, dass die Knötchen auf der Oberfläche der Elytren mehr abgerundet sind, als es sonst der Fall ist.

Harmothoe imbricata (L) Mlmgr.

Möbius[1]) hat sich dahin ausgesprochen, dass er die von Malmgren aufgestellte Polynoinen-Genera: Harmothoe, Evarne, Laenilla, Antinoe nur als Beschreibungen von Varietäten einer und derselben Art ansehe. Ich stimme ihm darin soweit bei, dass wir es in den Thieren, die wir zu diesen Gattungen stellen, jedenfalls mit einander nah verwandten Formen zu thun haben, die man, sobald man die »Art« im weiten Sinne auffasst, als Varietäten einer Art bezeichnen mag. Andererseits aber sind die Thiere, auf welche Malmgrens Beschreibungen passen, so leicht kenntlich, dass es nöthig wird, sie durch besondere Benennungen von einander zu trennen, zumal da, wo es sich um die geographische Verbreitung der Thiere handelt. In diesem Sinne behalte ich auch hier die Malmgren'schen Benennungen bei.

Die vorliegenden Exemplare der Harmothoe imbricata sind klein im Vergleich zu den aus den arctischen Meeren, mir von Spitzbergen her bekannten Thieren; sie tragen lebhaft bunt gefärbte Elytren, an deren Rande einreihig gestellte knotenförmige Papillen mit unbewaffnetem Auge zu erkennen sind. Die Borsten sind völlig so gebaut, wie Malmgren sie beschreibt.

Laenilla glabra (Mlmgr.).

Würmer, die ich so bezeichnen möchte, liegen mir, wie in der Tabelle angegeben, aus sehr verschiedenen Tiefen vor. Ich will bei den vielfachen Abweichungen, die sich gerade bei den unter dieser Bezeichnung aufzuführenden Thieren finden, kurz die Bildung jener Theile, an welchen die auffallendsten Verschiedenheiten sich zeigen, hier angeben.

1) Von 75 Faden Tiefe, zusammen mit Harmothoe imbricata; die

---

[1]) Die Expedition . . . Pommerania a. a. O. pg. 111.

Thiere passen recht gut zu MALMGREN's Beschreibung der Laenilla glabra: die Elytren sind glatt, weich; ihr Rand ist verwaschen grau-braun gefärbt; die Borsten des unteren Astes sind bedeutend dünner und länger als die des oberen, mit nackter gerader Endspitze, wenige mit einem kleinen geraden Zähnchen vor der Spitze.

2) Von 650 Faden Tiefe; zwei Exemplare. Ein kleineres Thier, farblos, die Elytren weich durchscheinend, mit kleinen kegelförmigen und wenigen fadenförmigen, unter stärkerer Vergrösserung deutlich erkennbaren Papillen; Borsten des unteren Ruderastes fein und schlank, wenig gezähnelt, mit einfacher nackter Spitze. — Das grössere Exemplar hat Elytren, welche schwach violett-braun an den Rändern gefärbt sind, im Uebrigen mit den eben geschilderten übereinstimmen; die Borsten des unteren Astes sind stärker, als in dem ersten Exemplare, gelblich gefärbt, stärker gezähnelt und zum Theil mit deutlich doppeltzähniger Endspitze; dadurch nähert sich diese Form viel mehr der eigentlichen Harmothoe imbricata.

3) Von 767 Faden Tiefe. Ein nicht gut erhaltenes Exemplar, welches im unteren Ruderaste feine Borsten trägt, welche in eine gerade, vor dem Ende mit schwachem Zahnausschnitt versehene Spitze auslaufen.

Antinoe Sarsii (Kinb.)

Die beiden Polynoinen, um welche es sich hier handelt, sind, da sie aus beträchtlicher Tiefe (1215 Faden) stammen, von Interesse, leider aber so wenig gut erhalten, dass die Sicherheit der Artbestimmung bei dem einen Exemplar zweifelhaft erscheinen kann. Beide gehören in den Kreis der Gattung Antinoe. Das eine Exemplar, welches ich unbedenklich als Antinoe Sarsii (Kbg.) bezeichne, 11 Mm. lang und im vorderen Körperdrittel am breitesten, mit den Borsten 7 Mm., ohne Ruder 3 Mm., hatte 29 rudertragende Segmente; diese geringe Zahl war aber offenbar nicht die normale, denn der hintere Körperabschnitt trug deutliche Zeichen einer hier nicht zur Vollendung gekommenen Regeneration. Die Rückenfläche erscheint braun gefärbt dadurch, dass auf der Rückenfläche eines jeden Segmentes eine breite quere Binde von dieser Färbung verläuft, welche die Segmentgrenzen freilässt; die Ruder sind farblos. Diese Färbung ist auf dem hinteren von mir als regenerirt angesehenen Körperabschnitte bedeutend heller. Der Kopflappen ist ganz weiss. Diese Färbung entspricht jener, welche spitzbergische Formen der Ant. Sarsii auf der Rückenfläche tragen; aber es sind diese Thiere bedeutend grösser, als das mir vorliegende Exemplar. Die Form des Kopflappen und seiner Anhänge, die Stellung der Augen, die Form der Ruder und der Borsten, zumal derjenigen des unteren Astes, welche in eine lange feine Spitze auslaufen (Taf. II Fig. 3), stimmen zu den Verhältnissen der Ant. Sarsii, die Elytren waren zum grössten Theil abgefallen, die wenigen erhaltenen waren sehr weich und durchsichtig, fast farblos; ihr Rand und ihre Fläche mit feinen Papillen besetzt; sie unterscheiden sich durch die Farblosigkeit von den Elytren der mir bekannt gewordenen Exemplare der Ant. Sarsii; doch mochte ich dieser Färbung wegen das Thier nicht als verschieden von der Ant. Sarsii bezeichnen.

Das andere Thier ist in zwei Stücke zerbrochen, und fast aller Elytren sowie eines grossen Theiles seiner Ruder beraubt. Es ist wenig grösser als das vorhin erwähnte und hat in beiden Bruchstücken zusammen 35 Segmente; seine Farbe ist gleichmässig gelblich-weiss. Der Kopflappen zeigt die Form wie der einer Antinoe, die vorderen Augen sind aber grösser als die hinteren. In den wenigen erhaltenen Rudern sind die Borsten des unteren Astes dünner und länger, als wie die wie hier immer gestalteten Borsten des oberen Astes, laufen in eine gerade einfache nackte Spitze aus, während die davor gelegene Strecke mit zwei Reihen haarähnlicher Zähnchen besetzt ist (Taf. II Fig. 4). Die erhaltenen Elytren sind farblos, weich, mit spärlichen Papillen besetzt. Die Verhältnisse an den Fühlercirren, wie an den Rücken- und Bauchcirren sind die aller hierher gehörigen Thiere. — Durch seine Farblosigkeit erinnert der Wurm an einige mir vorliegende Thiere der Laenilla; von dieser Gruppe halte ich ihn wegen der Form der ventralen Borsten getrennt.

Alentia gelatinosa (S) Mlmgr.

Die Polynoine, welche ich unter diesem Namen aufführe, ist dem Anscheine nach entweder durch die Einwirkung eines starken Weingeistes, oder durch ein gelegentliches Eintrocknen verändert, wenigstens macht der Körper den Eindruck, als habe er durch starke Schrumpfung gelitten; in Folge dessen entbehrt meine Bestimmung der ganzen Sicherheit. Ich will kurz angeben, wie weit eine Uebereinstimmung zwischen den vorhandenen Beschreibungen der Alentia gelatinosa und dem mir vorliegenden Thiere besteht, und in welchen Puncten ich Abweichungen finde. Der 13,5 Mm. lange, ohne Ruder 2 Mm., mit Rudern 3,6 Mm. breite, gelb gefärbte Körper ist auf der Rückenfläche von sehr dünnen verschrumpften Elytren, die am 1., 3., 4., 6... 22., 25... Segmente stehen, nicht ganz völlig gedeckt. Die paarigen, von den Vorderecken des nach vorn verschmälerten Kopflappens entspringenden Fühler stimmen in Form und Länge mit den Fühlercirren überein. Die Ruder, welche wohl durch die Schrumpfung auffallend lang gestreckt erscheinen, haben einen ganz rudimentären oberen Ast, in dem ich nur die Reste weniger feiner Borsten beobachtete, während der untere Ast ein Bündel grosser Borsten trägt, auf welche sowohl die Beschreibung von

Malmgren[1], wie die Abbildung, welche **Kinberg**[2] und **Mc Intosh**[3] von den gleichen Borsten der Alentia gelatinosa gegeben haben, passt. Die Rückencirren sind glatt. Nach diesen Anhaltspuncten würde ich das Thier als Alentia gelatinosa bezeichnen. Die beobachteten Abweichungen bestehen zunächst in der geringeren Zahl der Segmente meines Thieres: 38 Segmente gegen 46, welche **Malmgren** angiebt; dann ist der Kopflappen an den Seiten nicht abgerundet, sondern spitzwinklig erweitert, eine vielleicht gleichfalls durch Schrumpfung erzeugte Veränderung, und trägt 4 kleine punctförmige, weit von einanderstehende Augen, statt der grossen Augen, welche **Kinberg** zeichnet. Es fehlt das halbmondförmige, den Kopflappen von hinten her deckende Blatt, welches **Kinberg** sehr deutlich abbildet, und auf dessen Anwesenheit **Malmgren** die Gattung Alentia errichtet hat; es wäre aber wohl möglich, dass dieses Blatt bei der mangelhaften Erhaltung des Thieres abgefallen sei. Schliesslich will ich erwähnen, dass die sehr weichen Elytren weder ein zelliges Aussehen besitzen, noch dreidornige Stacheln tragen, welche **Malmgren** erwähnt. — Dass das Thier jedenfalls zur **Kinberg**'schen Gattung Halosydna, oder zu **Malmgren**'s Alentia gehört, geht aus der Stellung der paarigen Fühler, dem Bau des Ruders, sowie der Vertheilung der Elytren hervor; und ich zweifle auch nicht, dass die von mir gewählte Benennung trotz der angeführten Abweichungen von den vorliegenden Beschreibungen zu rechtfertigen sein wird.

Leanira Hystricis n. sp.

Der gestreckte Körper dieser Thiere ist abgeplattet, im vorderen Theile am breitesten, nach hinten allmälig wenig verschmälert, seine Farbe weiss. Ein 19 Mm. langes, vorn mit Rudern 2 Mm., ohne die Ruder 1 Mm. breites Thier hatte 57 Segmente, ein anderes gleich langes, aber etwas breiteres nur 49.

Der Kopflappen (Taf. II Fig. 5) ist eine quer-ovale, auf der Oberfläche kissenartig gewölbte Scheibe, welche fast doppelt so breit als lang ist. Er liegt ganz über den seitlichen Anhängen des ersten Segmentes. Von der Mitte seiner dorsalen Oberfläche entspringt in einer schwach grubenartig eingedrückten Vertiefung der einzige Fühler, der etwa doppelt so lang als der Kopflappen ist und sich aus einem cylindrischen dicken Basalgliede und einem bedeutend dünneren, leicht abfallenden längeren Endtheil zusammensetzt, welcher aus zwei schlank birnförmigen, doch durch keine scharfe Furche getrennten Gliedern besteht. Augen fehlen auf dem Kopflappen.

---

[1] **Malmgren**, Nordiska Hafs-Annulater a. a. O. pg. 81.

[2] **Kinberg**, Fregatten Eugenies Resa omkring Jorden. Zoolog. II pg. 19 Tab. V f. 26.

[3] **Mc Intosh**, On the structure of the british Nemerteans a. a. O. pag. 408 Pl. XV fig. 6.

Die untere Fläche des Kopflappens (Taf. II Fig. 6) wird durch die aufgewulstete und gefurchte Umgebung des Mundeinganges, welche zum grössten Theil vom ersten Segmente gebildet wird, eingenommen; neben dem vorderen Theile des Mundeinganges entspringt jederseits eine Palpe (cirrus buccalis Kinb.), ein grosser, schlank und spitz fadenförmig ausgezogener glatter Fortsatz, der nach hinten gelegt bis an das 18. Ruder reicht.

Die Seitentheile des ersten Segmentes, welches auf der Rückenfläche völlig verdeckt ist, tragen zwei grosse, schwach kegelförmige, ruderähnliche und mit einem kleinen Borstenbündel ausgestattete Fortsätze, welche unter dem Kopflappen hervor fast parallel mit einander gerade nach vorn gerichtet sind. Sie tragen die Anhänge, welche ich als Fühlercirren, Papillen und Kiemenblätter unterscheiden möchte. Ein Fühlercirrus, an Gestalt und Grösse dem unpaaren Fühler ähnlich, steht etwas hinter dem Vorderende auf dem oberen Umfange des Fortsatzes; ein zweiter, an Form und Grösse durchaus abweichend gestalteter, steht auf der äusseren Vorderecke dieses Fortsatzes, nach aussen vom Austritt des Borstenbündels; er besteht aus einem grossen cylrindrischen Basalgliede und einem glatten, schlanken, fadenförmigen Endgliede, dessen Spitze zurückgelegt etwa bis zum 5. Ruder reicht. Unter ihm steht ein gerader, pfriemförmiger, glatter Fortsatz, der dünner, aber über doppelt so lang als das Basalglied des Fühlercirrus ist; in ihm sehe ich eine Ruderpapille. — Die Kiemenblätter entspringen vom Uebergang dieses ruderähnlichen Fortsatzes in die den Mundeingang umgebende Wand, seitwärts und vor demselben; es sind zwei dünne, platte, convex gekrümmte Membranen, welche über die oberen Fühlercirren und Papillen hinausragen.

Von den rudertragenden Segmenten ist das erste sehr kurz, die folgenden sind länger, etwa 4—5mal breiter als lang; gegen das Körperende ändert sich dieses Verhalten zu Gunsten des Längsdurchmessers; dann werden auch die einzelnen Segmente schärfer von einander getrennt, als dies im vorderen Körpertheile der Fall ist, in welchem auf der Mitte der Rückenfläche die Segmentfurchen ganz schwach sind. Die von den Elytren in der Mitte unbedeckte Rückenfläche ist in der ganzen Länge des Körpers fast so platt als die Bauchfläche, im vorderen Theile schwach quer gerunzelt.

Die Ruder (Taf. II Fig. 7, 8, 9) sind so lang, dass sie etwa der halben Segmentbreite gleich kommen; abgesehen von den ersten nach vorn gerichteten, sind die des vorderen und mittleren Körpertheiles seitwärts gerichtet, während die des hinteren Körpertheiles sich stark nach vorn wenden. — Das **Ruder** besteht aus zwei dicht über einander gelegenen, im medianen Theile verschmolzenen Aesten, von denen in den vorderen Rudern der obere etwas kürzer als der untere ist, während in allen folgenden Rudern beide Aeste gleich lang sind; der obere, meist etwas aufwärts gewandte Ast trägt an der einfachen Spitze eine cylindrische, auf kurzem Stiele sitzende Papille; im Innern eine einfache Stütznadel, von welcher ein Bündel feiner schlanker Borsten ausgeht, welche theils einfach haarförmig, theils im Endtheile mit haarähnlichen Zähnchen versehen sind. Der untere Ast ist dicker als der obere, er läuft mit zwei Lippen aus, von denen die vordere in den vorderen Rudern zwei, in den hinteren vielleicht immer nur eine Papille trägt, welche kürzer als die des oberen Astes sind. Die um eine einfache Stütznadel gestellten zusammengesetzten Borsten sind dicker und etwas länger als die des oberen Astes; auf ihrem gerad abgestutzten Schaftende steht ein messerförmiges, spitz auslaufendes Endglied, welches der Länge nach ausgehöhlt ist, and auf den diese Rinne begrenzenden dünnen Wandungen in regelmässigen Abständen von einander zahnähnliche Verdickungen trägt (Taf. II Fig. 10). — Auf der hinteren Fläche (Taf. II Fig. 7) der verschmolzenen Aeste steht eine kleine dicke, fast schuppenförmige Papille; ich habe sie an den vorderen Rudern gefunden, und kann nicht angeben, ob sie an allen steht. Von diesen Rudern trägt das 1., 3., 4., 6., ... 24., 25., 26. . . . Elytren. Diese stehen in weitem Abstande über den Ruderästen auf kurzen dicken Elytrophoren und sind kreisförmige, durchscheinende, glatte Scheiben, welche sich dachziegelförmig über einander legen, die Mitte der Rückenfläche dabei unbedeckt lassend. — Am 26. Segment erscheint zuerst die Kieme als kurzer hakenförmig gekrümmter Anhang des Elytrophors, sie nimmt an den folgenden Segmenten rasch an Grösse zu und hängt dann abwärts und nach hinten gerichtet. Der vom unteren Umfang der Ruderbasis entspringende Bauchcirrus ist, ausgenommen am ersten Ruder, kürzer als der untere Ast, gegen die Spitze hin undeutlich zu Gliedern eingeschnürt.

Ich bezeichne diese, soviel ich weiss bis jetzt unbeschriebene Form als Leanira Hystricis, von der Absicht geleitet, in der Wahl des Gattungsnamen die nahe Verwandtschaft dieses Thieres mit der von Kinberg[1]) abgebildeten Leanira Quatrefagesi auszudrücken, bei der Benennung der Art die Erinnerung an die so erfolgreiche Expedition der »Porcupine« zu erhalten.

---

1) Fregatten Eugenies Resa omkring Jorden a. a. O. Tab. IX. Fig. 42.

Nephthys Johnstoni n. sp.

N. longisetosa. JOHNSTON A. Catalogue of the british non parasitical Worms. 1865 pg. 172.

Der Körper ist schlank, dicht hinter dem Kopflappen am breitesten, nimmt dann bald und bis zum Afterende gleichmässig an Breite ab; im vorderen Theile ist er etwas höher als die halbe Breite, im hinteren durch die starke Wölbung des dorsalen Mittelfeldes so hoch als breit. Die Ruderfortsätze stehen im vorderen Theile dicht an einander gedrängt, nach hinten sind sie durch stärkere Einschnitte weiter von einander getrennt, ragen stärker hervor und sind überall durch lange seidenglänzende Borsten ausgezeichnet. Die Farbe ist gelblich, die Bauchfläche in der Ausdehnung des Nervenstranges braun oder fast schwarz. — Ein gut erhaltenes Exemplar von 36 Mm. Länge und 2 Mm. grösster Breite hatte 100 Segmente, ein anderes von 70 Mm. Länge und 4,5 Mm. Breite 120 Segmente.

Der Kopflappen (Taf. III Fig. 3) ist länger als breit, sein Vorderrand schwach gerundet erweitert, die Seitenränder parallel, die Hinterränder zu einer schmalen Spitze ausgezogen, neben welcher je ein kugeliger Höcker steht. — Die vorderen Fühler erscheinen als kleine fadenförmig ausgezogene Verlängerungen der vorderen Ecken des Kopflappens; die hinteren Fühler entspringen etwas hinter der halben Länge des Kopflappens von der ventralen Fläche hart am Seitenrande, sind fast doppelt so gross als die vorderen, an der Basis keulenförmig erweitert, fein zugespitzt auslaufend.

Die seitlichen Lippen des Mundeinganges waren an beiden Exemplaren durch den halbausgestülpten Rüssel verstrichen; das Mundpolster reichte bis auf den Vorderrand des fünften Segmentes.

Das erste Segment hat zwei borstentragende rudimentäre Ruderäste; der Fühlercirrus des oberen ist einfach fadenförmig schlank, so lang als der hintere Fühler; der des unteren etwas länger, an der Basis blattartig erweitert.

Die folgenden Segmente sind im vorderen Körpertheile sieben- bis achtmal breiter als lang; wie der Körper nach hinten sich verschmälert, nehmen sie an Länge zu, so dass sie gegen das Schwanzende hin etwa zweimal breiter als lang sind. Im vorderen Körpertheile beginnt das dorsale Mittelfeld hinter dem Kopflappen zugespitzt, eingeschränkt durch die breiten Lateralfelder, und nimmt weiterhin bald auf Kosten derselben an Breite zu. Die Segmentfurchen sind im vorderen Körpertheile schwach, schneiden nicht zwischen die Lateralfelder ein; die Ruder kommen nur einem Siebentel der Segmentbreite gleich und stehen dicht an einander; im hinteren Körpertheile dringen die Segmentfurchen bis auf das Mittelfeld, trennen die nun als Theile der Ruderbasen erscheinenden Lateralfelder völlig von einander; die Ruder erreichen dann etwa die Hälfte der Körperbreite; das dorsale Mittelfeld bleibt breiter als die Lateralfelder.

Die beiden Aeste der gerade seitwärts wegragenden Ruder (Taf. III Fig. 4) sind durch einen Abstand von einander getrennt, welcher kleiner als die Dicke eines Ruderastes ist. Der obere Ast, dessen Firste nicht besonders erweitert ist, trägt eine vordere dünnhäutige Lippe, welche der Länge nach neben der Firste verläuft, aber nur wenig über sie hervorragt, und eine hintere Lippe, welche aus zwei ungleichen dünnhäutigen Lappen gebildet wird, von denen der grössere am medialen Theile des Astes bis zur Ruderbasis aufsitzend als ein gerundeter Lappen nach aufwärts und aussen gerichtet ist, während der neben der Spitze der Firste stehende, gleichfalls gerundete Lappen kaum ein Viertel der Ausdehnung des ersten hat, und daher nur wenig über die Firste hinausragt. — Kieme und Cirrus entspringen hart neben diesem Theile der hinteren Lippe. Die Kieme ist ziemlich dick, sichelförmig mit der Concavität nach aussen gekrümmt, hängt gerade abwärts, ohne sich in den Einschnitt zwischen den beiden Ruderästen einzuschmiegen, und reicht dabei noch hinter den unteren Ast hinab; ihr Wurzelhöcker ist schwach entwickelt. Der Cirrus ist ein ziemlich dicker kegelförmiger Fortsatz, etwa halb so lang als der Ruderast.

Der untere Ast ragt mit seiner Firste wenig, mit seiner hinteren Lippe bedeutend weiter als der obere Ast hinaus. Die Firste ist stark blattartig zusammengedrückt, stumpf abgerundet; die vordere Lippe ganz rudimentär an der oberen Hälfte des Astes; die hintere Lippe dagegen ein Blatt, welches an Länge und Höhe die Dimensionen des Astes übertrifft, in seinem medialen Theile doppelt so hoch als der Ast ist, und dann plötzlich in eine eiförmig abgerundete, nach aussen und aufwärts gerichtete Spitze ausläuft. Der Bauchcirrus, welcher dicht neben dem unteren Rande dieser Lippe steht, ist ein ziemlich dicker kegelförmiger Fortsatz.

Die Borsten und Stütznadeln sind in beiden Aesten gleich. Die Stütznadeln sind gerade, hellfarbig. Die Borsten des vorderen Bündels sind kurz, doch über die Firste hinausragend, auf der eine Fläche der Endhälfte quer gerippt. Das hintere Bündel besteht aus zahlreichen, sehr langen und schlanken Borsten, welche weit über das Ende der Lippe auch des unteren Astes hinausragen und hellfarbig seidenglänzend erscheinen. Die einzelne Borste ist vierkantig, sehr schlank, etwas geschwungen; ihr Schaft erweitert sich kurz nach dem Austritt aus dem Aste und läuft dann lang, fast haarförmig aus; von der Erweiterung an ist die eine Fläche auf beiden Kanten mit einer Reihe von haarähnlichen Zähnchen besetzt, die gegen die Spitze der Borste hin an Grösse abnehmen und vor der halben Länge derselben bereits verschwinden.

Das Aftersegment ist länger als das vorhergehende, cylindrisch, und trägt einen kurzen dicken Aftercirrus.

Der Rüssel trägt 22 Längsreihen von je 5—6 Papillen; in diesen Reihen sind die vorderen Papillen lang und schlank kegelförmig, die hinteren nehmen an Grösse bedeutend ab. Die Endlippen des Rüssels tragen schlanke gegabelte Papillen, an denen die äussere Zinke länger als die innere ist.

Diese Art ist nahe mit der N. Hombergi (Aud. u. Edw.) Ehl. verwandt, unterscheidet sich aber von dieser leicht durch die ungleiche Bildung der vorderen Ruderlippen, während das Ruder im Ganzen ähnlich gestaltet ist. Johnston hat eine N. longisetosa beschrieben, die nach Malmgren[1]) mit der N. Hombergi (Aud. u. Edw.) zusammenfallen oder eine neue Art sein soll. Ich vermuthe, dass diese von mir beschriebene Art die Johnston'sche N. longisetosa ist, da Johnston's Beschreibung mit der alleinigen Ausnahme, dass die Ruderäste seiner Art weit von einander getrennt seien, auch hier passen würde. Ich nenne die Art zur Erinnerung an den britischen Annelidenkenner N. Johnstoni, und führe als fragliches Synonym die N. longisetosa (Johnst.) auf.

Nephthys pansa n. sp.

Von dieser characteristischen Form liegt mir nur ein Exemplar vor, welchem das hintere Körperende fehlt; bei 66 Mm. Länge und einer grössten Breite von 5,5 Mm. hat es noch 54 Segmente.

Der plumpe Körper ist hinter dem Kopflappen am breitesten und höchsten, vierkantig, nach hinten gleichmässig, doch nicht bedeutend verschmälert. Das dorsale Mittelfeld ist hinter dem Kopflappen ganz schmal, nimmt dann auf Kosten der Lateralfelder an Breite zu, um etwa vom Ende des vorderen Dritttheiles der Körperlänge wieder an Breite abzunehmen. Die ersten zwanzig Segmente etwa stehen eng an einander; weiterhin schneiden die Segmentfurchen an den Körperflanken tiefer ein und dringen bis an das dorsale Mittelfeld, wobei dann die kurzen Ruder sperrig von einander stehen.

Der Kopflappen (Taf. III Fig. 1) war (bei ausgestülptem Rüssel) doppelt so breit als lang; sein Vorderrand schwach concav ausgerundet, seine hintere Spitze breit und kurz. Die vorderen kurzen kegelförmigen Fühler stehen an den Ecken des Vorderrandes, dicht dahinter die gleich grossen und gleich gestalteten hinteren Fühler. Am Mund-

---

1) Annulata polychaeta pg. 19.

eingange waren die Lippen durch die Ausstülpung des Rüssels verstrichen; das Mundpolster erreicht den Vorderrand des fünften Segmentes.

Das erste Segment trägt jederseits zwei kurze Borsten tragende Aeste mit je einem Fühlercirrus.

Die folgenden Segmente sind anfänglich etwa sechsmal breiter als lang, nehmen dann, während sie an Breite etwas verlieren, an Länge zu, so dass sie dann nur dreimal breiter als lang sind; dabei trennen sie sich durch tiefere Segmentgrenzen schärfer von einander.

Die Ruder sind überall kurz; an den vorderen Segmenten erreichen sie kaum ein Sechstel der Segmentbreite, weiterhin kommen sie etwa einem Drittel derselben gleich und werden hier nur durch die schärfere Trennung der Segmente von einander auffälliger. Die vordersten Ruder sind unvollkommen entwickelt und noch bis zum 10. Segment hin sind die einzelnen Anhänge der Ruderäste wenig ausgebildet. Bei dem ganz entwickelten Ruder (Taf. III Fig. 2) sind die Aeste kurz und dick, durch einen seichten Einschnitt von einander getrennt, welcher fast doppelt so hoch als die Dicke eines Astes ist. — Der obere Ast läuft stumpf kegelförmig aus, ist dabei an den hinteren Rudern von vorn nach hinten etwas abgeplattet; die in ihm liegende, nach oben und aussen gerichtete Stütznadel ist auf der Spitze des Astes durch eine dunkle Chitinverdickung gekennzeichnet. Die hintere Lippe läuft als ein ganz niedriges Blatt, welches nicht über die Spitze des Astes hinausragt, längs des oberen Theiles am hinteren Umfange des Astes, die vordere Lippe als ein kaum vorspringender Saum längs der Austrittslinie des vorderen Borstenbündels. — Kieme und Cirrus entspringen am unteren Umfange des Astes. Die Kieme erscheint an den vorderen ausgebildeten Rudern als ein auf der Fläche stark wellig gekräuseltes Blatt, welches an Ausdehnung die Höhe und Länge des Astes übertrifft. Diese ungewöhnliche Blattform ist aus der gewöhnlichen Form der Nephthydeen-Kieme so abzuleiten, dass man sich die Seitenränder einer kurzen, wenig gekrümmten Kieme stark flügelförmig erweitert denkt. So erkennt man denn auch in diesem Kiemenblatte leicht den ursprünglichen Stamm, dessen Spitze auch an vielen Rudern in der Mitte des äusseren Blattrandes frei aus einer kleinen Einziehung des Randes hervorragte. An den hinteren Rudern tritt die flügelförmige Erweiterung der Kieme fast ganz zurück, und die Kieme erscheint hier als ein kleiner hakenförmig gekrümmter Anhang, der nur mehr als gewöhnlich platt gedrückt ist. — Der neben der Kiemenwurzel entspringende Cirrus ist ein kurzer und dicker, nicht über die Kieme hinausragender kegelförmiger Fortsatz. — Der untere Ruderast ist so lang, wie der obere und wie dieser gebildet, nur dass die Stütznadel nach abwärts gerichtet ist. Eine ganz niedrige hintere Lippe steht zur Seite des oberen Theiles des Astendes und ragt nicht über die Spitze desselben hinaus. Die vordere Lippe zeigt die Bildung wie die des oberen Astes. — Ein kurzer kegelförmiger Bauchcirrus, der von der ventralen Fläche der Basis des Astes entspringt, ragt nicht so weit als dieser hinaus. — Die Borsten beider Aeste sind gleich: die vorderen Borsten sind wenig zahlreich, ragen über das Ende des Astes etwas hinaus und sind auf der Endhälfte quer gerippt; die hinteren Borsten, welche kreisförmig so um den Ast herum austreten, dass sie auf dessen vorderen Umfang hinübergreifen, sind sehr zahlreich und bilden ein weit hinausreichendes Bündel; die einzelne Borste ist dünn, schlank, geschwungen; der Schaft erweitert sich bald nach dem Austritte etwas und trägt dann an den Kanten der einen Fläche je eine Reihe von haarartigen Zähnchen, welche sich bis weit gegen die Spitze hinauf erstrecken.

Der ausgestreckte Rüssel (Taf. III Fig. 1) ist lang und dick; auf seiner Oberfläche, welche in Längsstreifen fein dunkel pigmentirt ist, stehen 22 Längsreihen von kleinen blattförmigen dreieckigen Papillen, in jeder Reihe drei bis vier, von denen die vorderste die grösste ist. Die Endlippen tragen die gewöhnliche Zahl von kurzen gabeligen Papillen.

Ich kann diese Form mit keiner der bekannten Nephthys-Arten identificiren; in der spärlichen Entwicklung der Ruderanhänge erinnert sie an die N. incisa (Mlmgr.) und N. nudipes (Ehl.); von beiden unterscheidet sie sich leicht durch die Papillen des Rüssels und die sehr eigenthümliche Bildung der Kieme.

Eteone caeca n. sp.

Der gerade gestreckte Körper ist in seiner ganzen Länge fast gleich breit, abgeplattet, im vorderen Körpertheile farblos, im hinteren bräunlich gefleckt. Er hatte in dem einzigen vorliegenden Exemplar 34 Ruder tragende Segmente, war 11 Mm. lang und mit den Rudern 2 Mm. breit.

Der Kopflappen (Taf. II, Fig. 12) ist an der Basis wenig breiter als lang, dick, nach vorn schwach kegelförmig verjüngt und zugeschärft, mit gerade abgestutztem, halb durchscheinendem und schwach gekerbtem Vorderrande, im basalen Theile von unregelmässigen Ringfurchen umfasst und undeutlich vom nächsten Segmente getrennt. Er trägt 2 Paar Fühler, welche dicht hinter den Vorderecken von seiner Unterfläche entspringen, gleichmässig dick und kurz kegelförmig und kaum so lang sind, als die halbe Breite des Vorderrandes des Kopflappens.

Augen fehlen.

Das erste ruderlose Segment ist kürzer als die folgenden; es trägt jederseits ein Paar Fühlercirren, welche ungegliedert pfriemförmig sind, der untere etwas länger als der obere, doch kürzer, als das Segment breit ist. Am 2. Segmente steht jederseits ein ähnlich gestalteter Fühlercirrus, der aber kaum halb so lang ist, als die des ersten Segmentes.

Die folgenden Segmente sind 4—5mal breiter als lang, ihre Segmentfurchen tief. Ihre Ruder (Taf. II Fig. 13) sind seitwärts abgestreckt: das Ruder selbst ist ein kurzer dicker Fortsatz, aus dessen abgerundeter zweilippiger Spitze ein Bündel farbloser Borsten austritt, in derem zweizinkigen Schaftende ein haarförmig spitz auslaufendes gerades messerförmiges Endstück mit glatter Schneide eingefügt ist (Taf. II Fig. 14). Die Rückencirren sind dicke Blätter von kurz eiförmigem oder fast kreisförmigem Umriss, die nur auf einem Theile der Ruderbasis aufsitzen, nach hinten gelegt das Ruder decken und kaum oder nur wenig auf das nächstfolgende Ruder sich hinüber legen; die Bauchcirren sind halbmondförmige Blätter, welche von der Ruderbasis ausgehen und etwas über die Spitze der Ruder hinausragen.

Der ausgestreckte Rüssel ist im aboralen Theile mit wenigen, reihenweis gestellten Papillen besetzt.

Eulalia imbricata n. sp.

Der Körper dieser, meines Erachtens bis jetzt unbeschriebenen, Art ist gerade gestreckt, platt, auf dem grössten Theile seiner Länge gleich breit, gegen das Schwanzende hin etwas stärker als gegen den Kopf hin verschmälert; gleichmässig weisslich-gelb gefärbt; die Rückenfläche, mit Ausnahme des vorderen und hinteren Theiles, ganz von den grossen blattförmigen Rückencirren gedeckt. Von den beiden mir vorliegenden Exemplaren ist das grössere 13,5 Mm. lang, mit den Rudern fast 2 Mm. breit und hat 70 Segmente.

Der Kopflappen (Taf. II. Fig. 15) ist eine auf der Oberfläche mässig gewölbte fünfeckige Platte, doch sind deren fünf Ecken sehr stark abgerundet, so dass man die Form fast stumpf eiförmig nennen könnte; sein grösster Längsdurchmesser übertrifft nur wenig die im hinteren Dritttheil gelegene grösste Breite. Er trägt fünf Fühler; die beiden vorderen Paare stehen auf der vorderen Hälfte, die vorderen unmittelbar hinter den Vorderecken hart an der Kante, die hinteren etwas hinter diesen auf der Unterfläche des Kopflappens neben der Kante: diese Fühler sind einfache, im basalen Theile verdickte, kegelförmig zugespitzte Anhänge, die vorderen etwas kleiner als die hinteren, welche etwa so lang als der halbe Kopflappen sind. Der fünfte Fühler ist ein sehr kleines, schwer wahrnehmbares Fädchen, welches auf der Höhe des Scheitels unmittelbar vor der Hinterecke des Kopflappens steht.

Augen fehlen.

Die Segmentirung des Körpers ist sehr eng; die Segmentfurchen sind auf der Bauchfläche scharf ausgesprochen. Die ersten 3 Segmente tragen an den Seiten 4 Paar schlanke fadenförmige, auf kurzem Basalgliede stehende ungegliederte, in der Mitte ein wenig verdickte Fühlercirren, welche in folgender Weise vertheilt sind: das erste Segment trägt jederseits nur einen Fühlercirrus, welcher nach hinten gelegt bis auf das 6. Segment etwa reicht; das zweite Segment trägt jederseits neben einem kleinen Borsten führenden Ruder 2 Fühlercirren, von denen der obere etwas grösser als der untere ist und etwa bis zum 8. Segment reicht; das dritte Segment endlich trägt über einem mit Borsten und einem wie an den übrigen Segmenten gestalteten Bauchcirrus ausgerüsteten Ruder den grössten, etwa bis auf das 10. Segment reichenden Fühlercirrus.

Die Ruder der folgenden Segmente sind einfach kegelförmig; ihre Länge ist etwas geringer, als die halbe Breite des Segmentes; aus ihrer Spitze tritt zwischen zwei Lippen, von denen die untere grösser als die obere ist, das fächerförmig ausgespreitzte Borstenbündel hervor. Die zusammengesetzten schlanken, farblosen Borsten haben einen Schaft, der an dem zweizinkigen Ende etwas verdickt ist, und ein spitziges Endstück mit fein gezähnelter Schneide. — Die Rückencirren sind kurz eiförmige oder fast kreisförmige Blätter, welche in dem mittleren Körpertheile sich dachziegelförmig über einander lagern, und dabei die ganze Rückenfläche völlig bedecken, während die Borstenbündel unbedeckt hervorragen; an den vorderen und hinteren Segmenten sind sie kleiner und lassen die Platte der Rückenfläche frei. — Die Bauchcirren sind lang eiförmige, dem unteren Umfange der Ruderbasis aufsitzende Blätter, etwa von der Länge des Ruders selbst; sie werden an den mittleren Körpersegmenten besonders gross und blattförmig. Am ruderlosen Aftersegment stehen zwei lang-ovale blattförmige Aftercirren.

Ophiodromus vittatus (S).

Das einzige mir vorliegende, aus geringer Tiefe stammende Thier weicht von den Angaben, welche Sars über den unter obigem Namen aufgeführten Wurm macht, nur durch völligen Mangel an Farbe und Zeichnung ab.

Syllis brevicollis n. sp.

Der lineare Körper ist vorn und hinten wenig verschmälert, auf der Bauchfläche platt, auf der Rückenfläche mässig gewölbt, bräunlich-gelb gefärbt; das einzige Exemplar, dem die letzten, wahrscheinlich aber nur wenige Segmente fehlen, war 18 Mm. lang, vorn mit 1,5 Mm. am breitesten und hatte 64 Segmente.

Der Kopflappen (Taf. II Fig. 16) ist beträchtlich breiter als lang, sein vorderer Theil plötzlich stark verschmälert, der gerade abgestutzte Vorderrand kaum ein Drittel so breit als sein Hinterrand; man könnte ihn einer sechseckigen Platte vergleichen, wären nicht alle Ecken stark abgerundet. Die von der Unterfläche des Kopflappens ausgehenden Palpen sind von einander getrennt, berühren sich aber in der Medianebene ihrer ganzen Länge nach; sie sind breit eiförmig, länger als der Kopflappen und im basalen Theile fast breiter als der halbe Kopflappen.

Die drei Fühler sind kurz und scharf gegliedert; der unpaare längste, vom Scheitel entspringende Fühler hatte 44 Glieder; die paarigen Fühler entspringen am Rande der vorderen Kopflappenhälfte, sind kaum halb so lang als der unpaare und haben 15 Glieder. Die Augen stehen auf den Seiten der hinteren breiten Kopflappenhälfte; die vorderen sind etwas grösser als die hinteren, stehen dicht vor diesen und etwas weiter nach aussen gerückt.

Das erste Segment ist fast ganz eingegangen, auf der Rückenfläche nicht sichtbar, an seinen Flanken stehen jederseits 2 wie die Fühler geformten Fühlercirren, von denen der obere länger als der untere, aber wenig kürzer als die paarigen Fühler ist.

Die Segmente sind scharf von einander geschieden, vier bis fünfmal breiter als lang; sie tragen verhältnissmässig grosse, stumpf kegelförmige Ruder; in ihnen stehen zahlreiche zusammengesetzte Borsten, deren gestrecktes, gleichbreites, messerförmiges Endglied eine einfache Schneide und einen deutlichen Endzahn besitzt (Taf. II Fig. 17). Die fadenförmigen Rückencirren sind so lang, als der Körper breit, mit 40—50 scharf von einander getrennten Gliedern; die Bauchcirren sind einfach kegelförmig, so lang oder kaum länger als das Ruder.

Die Rüsselröhre hat einen kurzen starken Zahn, liegt in den ersten 13 Segmenten, während der Magen dann bis ins 21. Segment sich erstreckt.

Syllis abyssicola n. sp.

Mir liegt nur ein Exemplar vor; dieses ist 5,5 Mm. lang, 0,5 Mm. breit und hat 30 Segmente, allein es fehlt das hintere Körperende; der Habitus des Thieres ist ganz der der Sylliden, die Farbe ist ein tiefes Gelb.

Der Kopflappen (Taf. II Fig. 18) ist eine mit der Spitze nach vorn gerichtete dreieckige, auf der Oberfläche gewölbte Platte, breiter als lang; seine Palpen sind weit von einander getrennt, breit eiförmig, länger als der Kopflappen; die 3 Fühler sind fadenförmig, stark und kurz gegliedert, der unpaare, auf dem Scheitel stehende 17gliedrige Fühler ist etwas länger, als die auf der vorderen Hälfte stehenden 14gliedrigen.

Augen fehlen.

Das erste Segment ist sehr kurz, so dass zwischen dem Kopflappen und dem 2. Segmente nur ein kleiner Theil seiner Rückenfläche sichtbar ist; seine wie die Fühler gestalteten Fühlercirren sind etwa so lang als diese, der obere 13gliedrige etwas länger als der untere.

Die folgenden Segmente sind auf der Rückenfläche hoch gewölbt, fünf- bis sechsmal breiter als lang, deutlich von einander getrennt. Das einfache kegelförmige Ruder (Taf. II Fig. 19) trägt zusammengesetzte Borsten, deren Endanhänge eine doppelte Form haben: der Anhang der oberen Borsten ist lang, schlank und spitz messerförmig (Taf. II Fig. 20 *a*); der Anhang der unteren Borsten ist kaum halb so lang, seine stumpfe Spitze schwach hakenförmig gekrümmt (Taf. II Fig. 20 *b*).

Die fadenförmigen Rückencirren sind etwa so lang, als die halbe Körperbreite; sie besitzen 9—11 deutlich getrennte Glieder, von denen das Endglied an den vorderen Segmenten kurz, an den hinteren lang kegelförmig ist. Die Bauchcirren sind einfach, schlank kegelförmig, entspringen vom unteren Ruderumfang nicht weit von dessen Spitze und ragen weit über die Ruderspitze hinaus.

Die Rüsselröhre trägt am Eingange 10 weiche Papillen, dahinter einen stumpf kegelförmigen Zahn; sie liegt in den 9 vorderen Segmenten, während der darauf folgende Magen den Raum der nächsten 7 Segmente einnimmt.

Diese aus grosser Tiefe (1380 Faden) stammende, durch das Fehlen der Augen besonders ausgezeichnete Form ist wohl am nächsten mit der Syllis variegata (Gr.) [1] verwandt, unterscheidet sich von dieser aber im Wesentlichen, wenn man auf den Augenmangel bei einer aus der Tiefsee stammenden Form kein Gewicht legen will, durch die beiden ungleichen Borstenformen.

Diopatra socialis n. sp.

Von dieser Art liegen mir zahlreiche Exemplare vor; alle sind fast fadenförmig lang gestreckte, gleichmässig breite, mit Ausnahme des vordersten Körperabschnittes stark platt gedrückte Thiere von einer meist schwach glänzenden, perlgrauen, selten braunen oder röthlichen Farbe;

---

[1] Grube, Beschreibung neuer oder wenig gekannter Anneliden. Archiv für Naturgeschichte. Jahrg. 26. 1860. I pag. 85. Taf. III Fig. 6.

die meisten waren kleine Thiere, eines der grössten Exemplare, dem wohl nur wenige der hinteren Körpersegmente fehlten, war 44 Mm. lang, 1,2 Mm. breit und hatte 101 Segmente; ein anderes noch grösseres, an welchem ich 140 Segmente zählte, dem aber das Körperende noch fehlte, war 55 Mm. lang und 2 Mm. breit.

Der Kopflappen (Taf. III Fig. 5, 6) ist eine halbkreisförmige, auf der Rückenfläche stark gewölbte Scheibe. Auf seiner vorderen Hälfte stehen auf einer nach vorn concaven Linie die fünf sehr schlanken fadenförmigen Fühler: diese haben ein cylindrisches, stark geringeltes Basalglied, welches so lang oder etwas länger als der Kopflappen ist, und ein glattes ungegliedertes, lang fadenförmiges Endglied; die paarigen mittleren Fühler waren in den darauf untersuchten Thieren länger als der unpaare; während dieser nur bis an das 5. Segment reichte, reichten die paarigen bis auf den Vorderrand des 7. Segmentes; am kürzesten waren die äusseren paarigen Fühler. Vom Vorderrande des Kopflappens entspringen unmittelbar neben einander die stark abwärts geneigten und daher bei einer Ansicht von oben kaum sichtbaren Stummelfühler; diese sind am Ende schwach kegelförmig verjüngt oder cylindrisch wie die Basaltheile der Fühler, aber kürzer als diese und schwach geringelt. Auf der Unterfläche des Kopflappens stehen die Palpen, zwei quer gestellte birnförmige, mit dem verdickten Theile nach aussen gerichtete Polster.

Das fast cylindrische erste Segment ist länger als das folgende, etwas hinter der Mitte schwach verdünnt; sein Vorderrand ist auf der Rückenfläche in der Mitte nach vorn gewendet erweitert (Taf. III Fig. 5). Dicht hinter dem Vorderrande entspringt auf dem Seitentheile jederseits ein schlank kegelförmiger Fühlercirrus, welcher nicht ganz so lang als der Kopflappen ist. Auf der Unterfläche des Segmentes steht ein glattes herzförmiges Polster, dessen ausgeschnittener Vorderrand die hintere Umfassung des Mundeinganges bildet (Taf. III Fig. 6).

Die ersten drei Ruder tragenden Segmente sind vor den übrigen durch grössere Länge und stärkere Wölbung, sowie durch ansehnlichere Ruder ausgezeichnet; während sie etwa dreimal breiter als lang sind, tritt vom 4. Ruder tragenden Segmente jene bald ganz ausgeprägte Formveränderung ein, in welcher die sehr stark abgeplatteten Segmente etwa sechsmal breiter als lang werden. Die drei ersten Ruder berühren einander nicht, sind nach vorn und abwärts gerichtet und an Länge etwa der halben Segmentbreite gleich. Sie entspringen von der Seitenfläche der Segmente, hart am Vorderrande derselben; sind kegelförmig verjüngt; auf der Endfläche steht hinter dem Austritt des Borstenbündels eine fast blattförmige, spitz dreieckige, in den grösseren Exemplaren fadenförmig auslaufende Lippe. Die Borsten sind farblos, theils einfache, theils zusammengesetzte, deren auf dem schräg abgestutzten Schaftende stehendes schlankes, schwach gekrümmtes Endglied an der Spitze einen Doppelhaken trägt, über welchen hinaus noch ein fein zugespitztes, beide Flächen deckendes Blatt zieht (Taf. III, Fig. 7). Der Rückencirrus, vom basalen Theile des Ruders entspringend, ist fast fadenförmig und reicht mehr oder minder weit über die Ruderspitze hinaus. Der schlank kegelförmige Bauchcirrus ist etwas kürzer.

Die folgenden Ruder, welche im Allgemeinen die gleiche Stellung behalten, sind gerade seitwärts weggestreckt; sie nehmen sehr rasch an Grösse ab und werden zu kurzen, schwach kegelförmigen Stummeln; die Lippe des Ruders verkümmert und fehlt vom 8. Ruder ab völlig; das Borstenbündel besteht aus Stütznadeln, welche bis zum 15. Ruder einfach nadelförmig sind, von dort ab zweizinkig werden, mit sehr ungleicher Ausbildung des Doppelhakens (Taf. III, Fig. 9); aus einfachen Borsten, welche vor dem fadenförmig spitz auslaufenden, in den hinteren Segmenten oft peitschenförmig geschwungenen Ende schwach verbreitert sind (Taf. III Fig. 8), und aus meisselförmig erweiterten, mit fein gesägter Schneide (Taf. III, Fig. 10). Der Rückencirrus bleibt an allen Segmenten als ein im basalen Theile etwas verbreiteter, schwach blattartiger Fortsatz, welcher länger als das Ruder ist. Der Bauchcirrus ist schon am 4. Ruder ein stumpfer Höcker und wird weiterhin ein flaches, zuletzt fast ganz schwindendes Polster. Die Kiemen zeigen auffällige Differenzen. Bei dem grössten Exemplare, welches auch durch besonders schlanke Form der Fühler, Cirren und Ruderlippen sich auszeichnete, stand an allen Rudern ein Kiemenfaden, welcher in dem hinteren Körperabschnitte bedeutend länger als der Rückencirrus war. Diese Bildung habe ich nur an diesem einzigen Exemplare gefunden. In anderen Fällen stand die erste Kieme bei einem Exemplare am 6., bei einem anderen am 8. Ruder; sie war am 6. Ruder einzinkig, wurde am 12. zwei- und vom 14. Ruder ab dreizinkig; sie entspringt wie im ersten Falle von der Basis des Rückencirrus und ist länger als dieser. — Wie weit in der Reihe der Segmente sich Kiemen finden, kann ich nicht angeben; an den hinteren Segmenten ist die Kieme wieder ein einfacher Faden. — Ich habe zuletzt zu erwähnen, dass ich an vielen Exemplaren überhaupt keine Kiemen gefunden habe; da diese kiemenlosen Thiere mit kiementragenden im Uebrigen völlig übereinstimmten, so möchte ich vermuthen, dass dieser Mangel der Kiemen auf einen Altersunterschied zurückzuführen ist, wenigstens stimmt das am besten zu dem Umstande, dass die grössten Exemplare fast alle Kiemen hatten, während diese den kleinsten Thieren regelmässig fehlten. Der Unterschied aber, welchen ich von dem Auftreten und der Form der Kiemen erwähnt habe, ist vielleicht auf einen Geschlechtsunterschied zurück zu führen, wie wir derartige sexuelle Differenzen in der Kiemenbildung z. B. von Eunice norvegica kennen.

In dem dunkelfarbigen Oberkiefer hatte die Schneide des linken Zahnes 7, die des rechten 8 Zähne, die unpaare Kieferplatte 7, die paarige linke 4, die rechte 7 Zähne; nach aussen von diesen lag noch eine kleine einzähnige Platte. Das Schneidestück des Unterkiefers trug an der medianen Ecke einen grossen Zahn.

Die Thiere steckten zum Theil in cylindrischen Röhren, deren Wand eine seidigglänzende dünne, aber ziemlich feste Membran war, auf deren Aussenfläche eine bald mehr, bald minder dicke Schlammschicht lag. Eine solche Röhre, in welcher ein 1,5 Mm. breiter Wurm stak, war 3 Mm. dick und 68 Mm. lang.

Die Thiere leben offenbar, da wo sie gefunden wurden, in grösseren Mengen zusammen, da sie sich in den Gläsern, welche die Ausbeute von den einzelnen Stationen enthalten, immer in grösserer Anzahl zusammenfinden. Möglicherweise habe ich nur junge Thiere vor mir gehabt, die hier an ihren Brutstätten zusammen gesammelt wurden. — Von den aus den europäischen Meeren beschriebenen Arten lässt sich diese Form höchstens der Diop. simplex Gr. vergleichen; allein bei dieser ist schon die Form und Stellung der Kiemen und Bauchcirren, wie aus der kurzen Beschreibung hervorgeht, eine andere. In mancher Beziehung erinnert die Bildung der Thiere an die von Claparède als Hyalinoecia rigida beschriebene Art, allein dieser fehlen die nach meiner Auffassung für die generische Unterscheidung bedeutungsvollen Fühlercirren.

Diopatra brevibrachiata n. sp.

Mir liegen von dieser Art, welche ich für unbeschrieben halte, zwei Exemplare vor, beide allerdings des hinteren Körperendes beraubt. Meine Beschreibung bleibt daher unvollständig, doch glaube ich, dass die wesentlichsten Merkmale für die Wiedererkennung dieser Art an dem, was mir vorliegt, sich feststellen lassen.

Das besterhaltene, aus 44 Segmenten bestehende Stück war 24 Mm. lang, vorn 3 Mm., hinten 4 Mm. breit; auf der Rückenfläche der vorderen Segmente hoch gewölbt, weiterhin abgeplattet; und diese Abplattung wird vermuthlich wie bei anderen Arten sich über das ganze fehlende Körperende erstrecken. Die Färbung war hell bräunlich-gelb, Fühler, Cirren und Kiemen etwas weisslicher.

Der weit vom ersten Segmente aufgenommene Kopflappen (Taf. III Fig. 11, 12, 13) erscheint bei der Ansicht von oben als eine mässig gewölbte, halbkreisförmige, am Vorderrande gerad abgestutzte Platte. Auf ihrer halben Länge etwa stehen in einer halbkreisförmigen, nach vorn concaven Linie die fünf kurzen und dicken Fühler; diese bestehen aus einem grossen, ringförmig gefurchten Basalgliede und einem einfachen glatten, kegelförmigen Endgliede; die paarigen mittleren Fühler sind etwas länger als der unpaare, sie reichen nach hinten gelegt bis auf das 3. Segment, welches dieser kaum erreicht; noch kürzer sind die äusseren Fühler. Am Vorderrande des Kopflappens stehen so, dass sie in der Medianebene sich berühren, zwei dicke, fast kugelige glatte Stummelfühler. Auf der ventralen Fläche des Kopflappens läuft in der Mittellinie eine tiefe Längsfurche, jederseits begrenzt von kissenförmig gewölbten Theilen, darin sehe ich die hier wenig von der Fläche abgehobenen Palpen, von deren Vordertheile ein kleines dreieckiges Feld durch eine von der Mittellinie nach aussen und vorn laufende Furche abgetrennt ist (Taf. III Fig. 13).

Das erste ruderlose Segment ist kürzer als die folgenden; seine Rückenfläche hoch gewölbt, seine Bauchfläche, die hintere Umfassung des Mundeinganges bildend, gewulstet (Taf. III Fig. 13); auf dem Vorderrande seiner Rückenfläche, nahe dem Seitenrande, sitzt jederseits ein kurzer und dicker, lang birnförmiger Fühlercirrus, wie mit einem kurzen Stiele angeheftet (Taf. III Fig. 11, 12).

In der Reihe der nächsten rudertragenden Segmente tritt mit einer Abplattung derselben zugleich ein Breiter- und Kürzerwerden auf. Hochgewölbt sind die drei ersten rudertragenden Segmente und nicht ganz viermal so breit als lang; allmälig verlieren die folgenden Segmente diese Wölbung, die völlige Abplattung tritt aber erst etwa am 15. Segmente ein und dann sind die Segmente etwa fünf- bis sechsmal breiter als lang.

Auffallende Unterschiede zeigen die Ruder der drei ersten Segmente von den folgenden; denn diese sind grosse und dicke, nach vorn gerichtete Aeste, während mit dem 4. rudertragenden Segment plötzlich die Reihe der niedrigen höckerförmigen Ruder beginnt. Die drei ersten Ruder (Taf. III Fig. 12, 13) sind gross kegelförmig; von hinten nach vorn etwas abgeplattet, nach abwärts und vorn gerichtet, reicht das erste von ihnen über die Basalstücke der Fühler hinaus, ihm legt sich das folgende eng an und an dieses wieder das etwas kürzere dritte. Auf der Endfläche des Ruders, da wo die Spitzen weniger dicker nadelförmiger Borsten hervorsehen, steht am unteren Umfange eine nach hinten gewandte dreieckige blattförmige Lippe, während der vordere Umfang am ersten Ruder deutlich, an den folgenden weniger scharf, zu drei gerundeten Lappen eingekerbt ist. Der Rückencirrus sitzt auf dem oberen Umfange dieses Ruders, weit gegen seine Spitze hingerückt; man kann an ihm ein basales, mit dem Ruder grösstentheils verschmolzenes Stück unterscheiden, von welchem das glatte kegelförmige Endstück, welches den Endgliedern der Fühler ähnelt, aber kürzer als diese ist, ausgeht und über die Ruderspitze hinwegragt (Taf. III Fig. 12). Der am unteren Umfange des Ruders auf dessen basalen Theile sitzende Bauchcirrus ist einfach kegelförmig, glatt und kürzer als das Ruder (Taf. III Fig. 13).

Die folgenden Ruder (Taf. III Fig. 14, 15) sind breite, kurze, kegelförmige Höcker, welche, gerade seitwärts gerichtet, wenig über die Segmentfläche hinausragen; an ihrer Spitze steht eine weiter nach hinten fast verschwindende kurze Lippe hinter und unter dem Austritt des Borstenbündels. Dieses Borstenbündel zeigt in den vorderen und hinteren Rudern Unterschiede: in den vorderen Rudern (Taf. III Fig. 16, 17, 18) stehen bis zu vier dunkle, derbe, einfach nadelförmige Stütznadeln, deren Spitze bisweilen in ein dünnes, fast fadenförmiges helles Ende auslief (Taf. III Fig. 16); daneben treten Borsten hervor: die oberen einfach, im etwas erweiterten Endstück messerförmig und dann spitz auslaufend (Taf. III Fig. 17); die unteren zusammengesetzt, mit einem schlanken und messerförmig spitzen Endgliede, welche in dem zweizinkigen, etwas verdickten und an der einen Kante fein gezähneltem Schaftende eingelenkt ist (Taf. III Fig. 18). In den hinteren Rudern (Taf. III Fig. 19, 20, 21) finden sich nur zwei dickere Stütznadeln, von denen die eine am Ende stumpf hakenförmig gekrümmt ist (Taf. III Fig. 20); daneben stehen wenige einfache, fast haarförmige spitze (Taf. III. Fig. 19) und sehr helle, am Ende meisselförmig erweiterte, auf der Endschneide grob kammförmig gezähnelte Borsten (Taf. III Fig. 20). — Die Rückencirren stehen ganz auf der Ruderbasis, sind einfach kegelförmige Fortsätze, welche an den hinteren Rudern schlanker und länger werden, ohne weit über das Ruder hinauszuragen. — Der Bauchcirrus ist am vierten Ruder noch ein kurzer kegelförmiger Fortsatz, an den folgenden Rudern erscheint an seiner Stelle ein Polster, welches an den weiterhin folgenden Rudern rasch flacher und breiter wird. — Die erste Kieme stand bei dem einen Thiere am 13., beim anderen am 16. Ruder; sie hatte am 13. Ruder 1, am 16. 2, am 19. 3, am 23. 4 und am 25. Ruder 5 Kiemenfaden, und damit die grösste von mir beobachtete Zahl. Die ganz ausgebildete Kieme ist etwas länger als der Rückencirrus; ihr dicker Stamm entspringt von der Basis des Rückencirrus;

die Kiemenfäden sind dünn und schlank, ihre Stellung am Stamme scheint einer Spirallinie zu entsprechen.

Ich erwähne noch die Beschaffenheit des Kiefers. Der (2,6 Mm. lange) Oberkiefer ist aus hellbraunen Kieferstücken gebildet, deren Kanten dunkler bräunlich sind, während das kappenförmige Stück der paarigen Sägeplatten und die Ränder der Träger schwarz sind; die Schneide des linken Zahnes hatte 7, die des rechten 8 Zähne, die unpaare Sägeplatte hatte 7, die paarige linke 5, die entsprechende rechte 8 Zähne; nach aussen von diesen liegt jederseits noch eine einzahnige kleine Platte. Die im hinteren Theile divergirenden bräunlichen, schmalen Platten des Unterkiefers tragen emailleweisse, nur mit einem kleinen schwarzen Striche gezeichnete, an den medianen Ecken mit einem kleinen Zahneinschnitt versehene Schneiden.

Es fanden sich in dem Glase, welches diese Würmer enthielt, zwei Röhren, die eine von dünner Schlammschicht überzogene weisse, papierähnliche, derbe Wand besassen; ich vermuthe, dass diese Röhren dieser Diopatra angehören.

Die Art ist wohl am nächsten mit der Diopatra (Onuphis) Pancerii (Clprd.) [1]) verwandt, unterscheidet sich von ihr aber, selbst wenn die Färbung in Weingeist ausgeblichen sein sollte, durch die andere Gestalt der vorderen Ruder, die abweichende Form des Endgliedes der zusammengesetzten Borsten und durch eine andere Vertheilung der Kiemen. Auch die Diopatra brevicirris (Gr. Kr.) [2]) von Madeira könnte wegen der Kürze ihrer Fühler zur Vergleichung herangezogen werden; erweist sich dann aber leicht als eine andere Form. — Sie gehört in eine Gruppe der Diopatra-Arten, welche durch die besondere Entwicklung der vorderen Ruder ausgezeichnet sind; diese gruppiren sich um eine, von mir an einer anderen Stelle zu beschreibende Art von der Küste von Florida, bei welcher die vorderen Ruder blattförmig abgeplattet sind, weit über den Kopflappen hinausragen und sehr lange besondere Borsten tragen.

Eunice Harassii (Aud. u. M. Edw.) Gr. rec.

Zwei Würmer, von denen allerdings nur das vordere Körperende vorlag, bezeichne ich mit diesem Namen, und stütze mich dabei auf die Auseinandersetzung, welche zuletzt Grube [3]) über die Eunice Harassii (Aud. u. Edw.) und torquata (Q.) gegeben hat. Ich habe hier nur die

---

[1]) Claparède, Les Annélides chétopodes du golfe de Naples a. a. O. pag. 128.

[2]) Grube, Annulata Oerstediana. Videnskabelige Meddelelser fra de naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn 1856. pag. 55.

[3]) Mittheilungen über St. Malo u. Roscoff a. a. O. pag. 16.

Bemerkung hinzuzufügen, dass bei dem einen dieser Exemplare die Fühlercirren deutlich gegliedert waren, wie sich das auch in der ursprünglichen Abbildung von der Eun. Harassii findet, welche Audouin und Milne Edwards gegeben haben; bei dem zweiten Exemplare fehlte die Gliederung dieser Anhänge, sie waren einfach, wie das Grube für E. Harassii angegeben hat. Danach dürfte, wenn man nicht die Zahl der Arten vermehren will, auf die Gliederung dieser Anhänge kein zu grosses Gewicht zu legen sein. Beide Thiere waren hell gelbbraun gefärbt, nur an dem einen waren weisse Flecken auf der Mitte der Rückenfläche zu erkennen.

Eunice norvegica (L.).

Auch von dieser so bezeichneten Art lagen nur zwei Bruchstücke des vorderen Körpertheiles vor; auf den ersten Anblick glichen sie, zumal auch in der Färbung, sehr den voranstehenden; allein die einfache, ungetheilte Palpenoberfläche, die längeren und einfachen Fühler liessen die Art als die in der Nordsee eigentlich heimische erkennen. Die Untersuchung des Oberkiefers ergab in der Zahl der Zähne der einzelnen Kieferstücke andere Verhältnisse, als ich dieselben von dieser Art in meinen »Borstenwürmern« angegeben habe. Sie war durchgehends eine grössere: 8 Zähnelungen auf der Schneide des Zahnes, 10 an der unpaaren, ebensoviel an der paarigen rechten und 8 an der paarigen linken Sägeplatte. — Wie weit innerhalb einer sonst kenntlich abgegrenzten Art die Varietäten dieser Bildungen gehen, ist noch festzustellen.

Lumbriconereis fragilis (O. F. Müll.)

Die Würmer, welche ich hier unter einer gemeinsamen Bezeichnung vereinige, gehören vielleicht zum Theil verschiedenen Arten an; bei der grossen Uebereinstimmung, welche die Lumbriconereiden zeigen, ist die Aufstellung leicht erkennbarer Arten mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft, um so mehr, da nach meiner Ueberzeugung bei diesen Thieren die Form und Vertheilung der Borsten keine constante ist, sondern wahrscheinlich mit dem Alter wechselt. Was mich bestimmte, alle diese Thiere als L. fragilis zu bezeichnen, war die Uebereinstimmung, welche sich in der Form des — allerdings ungleich stark — kegelförmig zugespitzten Kopflappens, in der Gestalt der Ruder mit einer nach hinten und abwärts gerichteten Lippe und in der dunklen Farbe der Borsten aussprach. Letzteres ist ein leicht kenntliches Merkmal der L. fragilis. Auch die Kieferbildung stimmte, so viel ich erkennen konnte, bei allen überein; ich fand an dem Zahnstücke 4 Zähnchen, wie sie von Kinberg[1]) für die L. borealis angegeben werden.

---

[1]) Kinberg, Annulata nova. Oefvers. af k. Vet.-Akad. Förh. 1861 Nr. 16, pg. 568.

Diese Art hält **Malmgren** [1]) für identisch mit der L. fragilis (O. F. **Müll.**), bei der ich nun allerdings an einem spitzbergischen, von **Malmgren** selbst benannten Exemplare eine grössere Zahl von Zähnen (5 und 6) gefunden habe [2]). Wir haben es entweder mit einer sehr variabelen Form zu thun, oder müssen eine Reihe von Arten unterscheiden, wozu aber augenblicklich das nöthige Material nicht vorliegt. Ich gebe in Folgendem kurze Mittheilungen über die wesentlichsten Formverhältnisse bei den mir vorliegenden Exemplaren.

Die erheblichsten Abweichungen zeigten die bei Galway in geringer Tiefe gesammelten drei fast farblosen Thiere durch die bei allen auftretenden zusammengesetzten Borsten: das kleinste dieser Exemplare hatte eine weissliche Färbung, zugespitzten Kopflappen, dunkle Stütznadeln und zusammengesetzte Borsten, von denen ich eine in Fig. 22 auf Taf. III abbilde; das zweite grössere Exemplar von dieser Stelle hat einen mehr eiförmigen Kopflappen, hellfarbige Borsten, deren Form die Figur 23 auf Taf. III zeigt, im Uebrigen die gleiche Kiefer- und Ruderbildung, wie die wahre Lumbricon. fragilis (O. F. **Müll.**); das dritte grösste Exemplar von dieser Fundstelle hatte wieder den zugespitzten Kopflappen und in den vorderen, wie bei den übrigen gestalteten Rudern dunkle Borsten.

Die auf den Stationen 35 und 36 gefundenen Formen hatten beide eine röthliche Färbung, zugespitzten Kopflappen, vierzähnige Kiefer und in den mit einer Lippe versehenen Rudern dunkle Borsten; das von Nr. 35 stammende Thier hatte in den vorderen Rudern zusammengesetzte Borsten, die ich in Fig. 24 abgebildet habe; während dem Thiere von Nr. 36 solche Borsten fehlten.

Das unter Nr. 47 aufgeführte Exemplar ist nur ein Bruchstück, welches durch seine Körperfarbe und dunkle Borsten zu der L. fragilis passt.

Die von Nr. 28 und 30 angeführten stimmen wohl überein. Gut erhalten ist das Exemplar von Nr. 30; ich gebe von ihm die Abbildung des vorderen Körpertheiles (Taf. III Fig. 25, 26), eines vorderen (Fig. 27) und hinteren Ruders (Fig. 28). In den vorderen Rudern stehen nur einfache Borsten, von denen die oberen schlank geschwungen in eine einfache Spitze auslaufen (Taf. III Fig. 29), während die unteren kürzer sind und an der stark verschmälerten, aber abgerundet endenden Spitze einen kleinen gedeckten Zahn tragen (Taf. III Fig. 30); in den darauf folgenden Rudern treten dann Borsten mit der in Fig. 31 abgebildeten Form auf, und in den Rudern des hinteren Körperabschnittes sind dann dunkelbraune oder schwarze Nadeln von der in Fig. 32 abgebildeten Gestalt. — Die Kiefer hatten 4 Zähne. —

---

[1]) **Malmgren**, Annulata polychaeta a. a. O. pag. 63.

[2]) **Ehlers**, Borstenwürmer pag. 395.

Notocirrus tricolor. (Johnst.)
Notocirrus scoticus. (Mc. Int.)

Ich habe an dem mir vorliegenden Thiere die Ueberzeugung gewonnen, dass der Notocirrus scoticus, welchen Mc Intosh [1]) beschrieben hat und der danach mit dem mir vorliegenden Thiere völlig übereinstimmt, auch identisch mit der von Johnston [2]) beschriebenen Lumbrinereis tricolor ist. Johnston selbst vergleicht seine Lumbrinereis tricolor mit der Oenone maculata (M. Edw.), und die Abbildung, welche er von den Kiefern, sowie die Bemerkung, welche er vom Bau des Ruders am Schluss der Beschreibung macht, haben mich früher bereits veranlasst, das Thier als einen Verwandten der Arabella quadristriata aufzuführen. Die Bemerkungen, welche Mc. Intosh über den Notocirrus scoticus macht, überheben mich der Aufgabe, eine genauere Beschreibung zu geben; der spitz eiförmige, mit zwei Augenflecken gekennzeichnete Kopflappen, die fast rosenkranzförmige Gliederung des Körpers lassen das Thier leicht erkennen; das Ruder trägt ausser dem grossen am ventralen Umfange stehenden gefässhaltigen Lappen einen kaum als eine Falte des Integumentes hervortretenden, von Mc. Intosh nicht erwähnten Rückencirrus, wie er sich auch bei Arabella findet. Ich würde das Thier auch ohne Bedenken zu Arabella stellen, wenn nicht die Kiefer etwas anders gestaltet wären, und eher zu den Kiefern des Notocirrus chilensis passten, welchen ich als Vertreter der Gattung Notocirrus bezeichnet habe. Vermuthlich wird man die Gattungen Arabella, Larymna, Notocirrus und Notopsilus zu einer einzigen vereinigen, sobald die hierher gehörenden Formen besser bekannt sein werden. Um dazu mit beizutragen, gebe ich eine Beschreibung des Kieferapparates, durch dessen Form das Thier ganz in den Kreis der prionognathen Euniceen verwiesen wird. Ober- und Unterkiefer sind von tief schwarzen Chitinplatten zusammengesetzt. Im Oberkiefer (Taf. III Fig. 33, 33*a*) sind die Träger zwei sehr lange, fadenförmig dünne Theile, welche vorn zu einer dreieckigen Platte erweitert sind. Davor stehen in zwei Reihen 4 Paar von hinten nach vorn an Grösse zunehmende Kieferstücke, welche als Hohlpyramiden ungleicher Form auf je einem Längswulste sitzen, den sie mit zwei flügelartigen Fortsätzen umfassen, während sie gegen die Medianebene und die gegenüberstehenden Stücke eine mit Zähnen besetzte Schneide wenden, deren Endzahn, die Spitze des ganzen

---

[1]) Mc Intosh, On the structure of the british Nemerteans a. a. O. pag. 417.

[2]) Catalogue of the british non parasitical Worms. pag. 142.

Kieferstückes bildend, am stärksten ist und wie die übrigen nach hinten gekrümmt. Die Kieferstücke des ersten Paares sind ungleich und ohne grösseren Endhaken; dadurch unterscheidet sich der Kiefer von dem der Gattungen Arabella und Larymna: das rechtseitige Stück ist länger und schlanker als das linkseitige, jenes mit 7, dieses mit 6 Zähnen. Im zweiten Paare ist das linkseitige Kieferstück durch seine weit nach hinten ausgezogene Schneide, welche 12 von vorn nach hinten an Grösse abnehmende Zähne trägt, vor dem kürzeren rechtseitigen nur 7zahnigen Stücke ausgezeichnet. Auch im dritten Paare ist das linkseitige Stück länger als das gegenüberstehende; es hat 9 Zähne, während dieses nur 5 Zähne trägt. Die Stücke des vordersten Paares sind fast gleich, beide sechszähnig. Der ganze Oberkiefer war 1,3 Mm. lang. Der nur 0,708 Mm. lange Unterkiefer ist, wie bei allen verwandten Formen, aus zwei an einander liegenden Hälften gebildet, welche aus einem vorderen breiten plattenförmigen, und einem hinteren, schmal stabförmigen Stücke bestehen.

Glycera Goesi (Mlmgr.)

Die Benennung dieser Art stützt sich auf die von Malmgren mitgetheilten Abbildungen der Ruder; jene Eigenthümlichkeit, dass an den hinteren Rudern die untere Lippe des unteren Ruderastes kürzer als die obere und nicht kegelförmig zugespitzt, sondern stumpf abgerundet ist, finde ich an den mir vorliegenden Thieren wieder; in dem Grade aber, wie diese Bildung ausgeprägt ist, zeigen sich Unterschiede. Die Kieme war bei allen Thieren nur an wenigen Rudern hervorgetreten und zeigte dann das von Malmgren dargestellte Verhalten. Ueber die Form der Papillen des Rüssels hat Malmgren keine Angaben gemacht; bei den mir vorliegenden Thieren sind diese Papillen klein, kegelförmig, aber schwach blattartig abgeplattet, in zwei Thieren bräunlich gefärbt. Durch diese Form der Papillen unterscheiden sich die Thiere am leichtesten von Glycera alba (H. R.) und convoluta (Kef.), mit deren Ruderbildung die an den hinteren Segmenten stehenden Ruder dieser Würmer sonst wohl übereinstimmen.

Eone Nordmanni? Malmgren.

Die mir vorliegenden Exemplare sind nur Fragmente und daher die Bestimmung unsicher. Das Exemplar von Nr. 36 aus 725 Faden Tiefe stimmte bis auf einige Puncte zu der von Malmgren gegebenen Beschreibung. Zunächst trägt der schlank zugespitzte Kopflappen desselben ausser den beiden Augenflecken auf der Basis noch zwei dunkelfarbige, punctförmige Augen dicht hinter der Endspitze und den hier stehenden Fühlern. Eine solche Bildung hat Malmgren von seinen Thieren nicht erwähnt. — Dann fand ich weniger kleine Kiefer neben den 2 grösseren und ausserdem auf der Chitinauskleidung der Rüsselröhre farblose schlanke kegelförmige, fast zahnähnliche Papillen.

Aricia Kupfferi n. sp.

Von den beiden angegebenen Fundorten liegt mir von dieser Art je ein Exemplar vor; beiden fehlt leider das hintere Körperende. Das grössere aus 34 Segmenten bestehende Stück ist 7 Mm. lang und 2 Mm. breit. Der Körper ist im Vordertheile zugespitzt, seine Rückenfläche nur in den vorderen Segmenten convex gewölbt, weiter hin abgeplattet und zwischen den Rudern scheinbar concav; durch die Kiemen, welche nur den vorderen Segmenten fehlen und die hochstehenden Ruder wird die Ansicht der Rückenfläche eine vielgestaltige, während die Bauchfläche hoch gewölbt und kahl erscheint. Die Grenzen der zumal im hinteren Theile kurzen Segmente waren hinten schärfer als im vorderen Körpertheile eingeschnitten. Die Grundfarbe des Körpers war ein lichtes Gelb; auf der Rückenfläche stand darauf vom 3. Segmente an in der Mittellinie einer Anzahl der folgenden Segmente je ein dunkler Fleck.

Der blinde und aller Anhänge entbehrende Kopflappen (Taf. IV Fig. 1) ist spitzkegelförmig, wenig länger als an der Basis breit, so lang, aber kaum halb so breit, als das folgende anhanglose Segment. Dieses trägt auf der Ventralfläche eine tiefe in die Mundöffnung führende Furche. An der Begrenzung der Mundöffnung nimmt von den Seiten her das zweite, von hinten durch die Bildung einer längsgefurchten Lippe auch das dritte Segment Antheil. (Taf. IV Fig. 2.)

Vom zweiten Segment an sind alle folgenden mit Rudern ausgestattet, von denen die ersten 16 übereinstimmend gebaut sind, während vom 17. Ruder an eine andere Form auftritt. Vom fünften Segmente an sind ferner alle folgenden mit dorsalen Kiemen versehen. Die ersten Segmente sind etwa dreimal breiter als lang, dann erfolgt mit dem Breiterwerden des Körpers zugleich eine Verkürzung der Segmente, die plötzlich sehr viel bedeutender vom 19. Segmente ab auftrat, da wo die veränderte Form der Ruder des hinteren Körperabschnittes ihre volle Ausbildung erhalten hatte. Die Segmente waren hier etwa 8—10 mal breiter als lang.

Die Rückenfläche der vorderen Segmente ist glatt und mässig gewölbt; wo die Kiemen auftreten wird die Fläche plan und fast vertieft, erhält aber ihr besonderes Gepräge durch einen über die hintere Segmenthälfte laufenden, in der Mitte stark verschmälerten Wulst, auf dessen seitlichen Theilen die Kiemen stehen. Die Bauchfläche ist stark gewölbt, und es treten die Segmentflächen durch die tiefen Segmentfurchen fast spangenartig hervor; am 15., 16. und 17. Segment stand hier auf dem vorderen Rande einer jeden Segmenthälfte eine Reihe kleiner, scheinbar leicht abfallender spitzkegelförmiger Papillen; in der mittleren dieser Reihe standen jederseits 12 solcher Papillen. (Taf. IV Fig. 5.)

An den vorderen 16 Rudern treten die Borsten in einem dorsalen, fast in der Ebene der Rückenfläche gelegenen und in einem durch einen kleinen Abstand davon entfernten ventralen Höcker aus (Taf. IV Fig. 6. 7). Der dorsale Höcker ist niedrig und stumpf, an seinem hinteren Umfange steht ein schlank kegelförmiger Cirrus. Vor diesem treten auf einer fast kreisförmigen Linie die Borsten aus; die grössere Zahl derselben ist einfach, länger als der Cirrus, dünn, schlank und geschwungen, ihr unterer Theil ist auf eine kurze Strecke glatt, dann steht bis zur Spitze, die eine Fläche weit umfassend, eine Reihe breit blattförmiger, wie durch Einkerbungen entstandener Plättchen, wodurch die Borste, zumal im unteren Theile wie geringelt erscheint (Taf. IV Fig. 9. 9a. 9b). Zwischen diesen stehen einzelne glatte, mit breitem zweizackigen Ende. — Der ventrale Höcker dieser Segmente ist ein breiter Wulst auf welchem die Borsten in mehrfachen hintereinander stehenden Reihen austreten. Diese Borsten sind im Allgemeinen wie die oberen gestaltet, aber stets kürzer als diese; ein grosser Theil dicker und stärker gekrümmt und gelb gefärbt; in den letzten dreien dieser Ruder standen wenige sehr viel dickere ganz dunkelfarbige Borsten. — Am hintern Rande des Höckers verläuft eine aus kegelförmigen Spitzen zusammengesete Lippe; diese ist am ersten Ruder sehr wenig entwickelt, nimmt aber weiter nach hinten durch wachsende Zahl und Grösse der Spitzen rasch zu; die grösste von mir gesehene Zahl dieser Spitzen war 9 (Taf. IV Fig. 3. 7).

Vom 17. Ruder an, mit welchem die Reihe der anders gestalteten Ruder der hinteren Körperabtheilung beginnt, tritt das dorsale Borstenbündel aus einem kleinem kegelförmigen Höcker hervor und ist nur schwach fächerförmig ausgebreitet (Taf. IV Fig. 8). Die Borsten sind dünn, farblos, sehr schlank und gegen die Spitze hin mit Plättchen besetzt. Der Cirrus ist ein schlank lancettförmiges Blatt. Die wesentliche Veränderung erfährt der ventrale Theil des Ruders, durch den Wegfall der Spitzenreihe und das Auftreten eines schlanken Ruderfortsatzes. Die kegelförmigen Spitzen sind allerdings nicht sofort völlig verschwunden, denn ich fand am 17. Ruder noch 2, am 18. noch eins solcher Spitzen (Taf. IV Fig. 4); dagegen tritt nun daneben sofort der völlig entwickelte Ruderfortsatz auf, als ein blattartiger, lancettförmiger, an der Spitze in zwei ungleich lange Lippen auslaufender Fortsatz von der Länge, dass er an die Körperwand angelegt über das nächste Segment hinweg reicht; in seinem Inneren liegt eine schlanke Stütznadel, zwischen den Lippen treten meistentheils nur wenige dünne schlanke farblose, wie die dorsalen gestaltete Borsten aus. Am ventralen Umfange der Basis steht an den vorderen dieser Ruder ein kurzer kegelförmiger Fortsatz, der weiterhin an den Rudern fast ganz verschwindet; ich bezeichne ihn als Bauchcirrus.

Die Kiemen sind vom 5. Segmente an vorhanden (Taf. IV Fig. 1), es sind zwei lancettförmige, mit breiter Basis aufsitzende Blätter, welche etwa gleichweit von der Medianlinie wie vom dorsalen Borstenbündel auf der hinteren Hälfte des Segmentes entspringen. Sie waren an den vorderen Segmenten wenig länger als diese, nahmen aber bald an Länge zu und reichten dabei weit auf das nächste Segment oder darüber hinaus; dabei waren sie länger und breiter als deren Cirren. An den Segmenten der hinteren Körperabtheilung waren sie dagegen ohne selbst an Grösse erheblich abzunehmen, so weit ich das nach den mir vorliegenden Thieren beurtheilen kann, kürzer als deren blattförmige dorsale Cirren.

Von der im Nordmeere vorkommenden Aricia Cuvieri (A. & M. Edw.) unterscheidet sich diese Art durch die kleine Zahl der den vorderen Körperabschnitt bildenden Segmente. Ich war eine Zeit lang zweifelhaft, ob ich es nicht vielleicht mit jungen unausgewachsenen Thieren der Aricia Cuvieri zu thun habe. Da erhielt ich die Angaben, welche Kupffer[1]) über eine auf der Expedition der Pommerania gefundene Aricia sp. von 7 Cm. Länge und mit mehr als 120 Segmenten gemacht hat, bei welcher die gleichen Verhältnisse des vorderen und hinteren Körpertheiles bestehen; und glaubte darin die mir vorliegenden Thiere wieder zu erkennen, wenn schon eine Differenz darin besteht, dass bei Kupffer's Wurm 5, bei meinen Thieren nur 4 vordere Segmente kiemenlos sind. Damit scheint mir die Selbständigkeit der Art hinlänglich bewiesen, und so sei es mir gestattet, den Namen des ersten Beobachters mit dieser Art zu verbinden, die wie Kupffer bereits hervorgehoben hat, am nächsten der Kinberg'schen Gattung Phylo kommt.

Naidonereis quadricuspida Oerst.

Von den Beschreibungen dieses Thieres, welche Oersted[2]) und R. Leuckart[3]) gegeben haben, weicht das mir vorliegende Exemplar in einigen Puncten ab. Dagegen stimmt es mit grönländischen Exemplaren, welche ich vergleichen konnte, nur insofern nicht überein, als diese grösser waren, und ihr Körper in allen Theilen strotzend ausgedehnt; dadurch zumal entstanden kleine Differenzen im Gesammthabitus, die aber von keiner Bedeutung sind. Von den erwähnten Beschreibungen weicht das Thier zunächst durch die Form des Kopflappens ab, welcher spitzkegelförmig und nicht stumpf ist, wie es in jenen Darstellungen heisst; diese Differenz kann auf ungleiche Contractionszustände zurückgeführt werden, wie denn O. Fabricius [1]) den Kopflappen als rostrum vel potius labium attenuatum bezeichnet; und die mir vorliegenden grönländischen Thiere hierin selbst untereinander abweichen.

---

[1]) Die Expedition . . . Pommerania pg. 151.

[2]) A. S. Oersted, Grönlands Annulata dorsibranchiata 1843 pg. 48.

[3]) R. Leuckart, Zur Kenntniss der Fauna von Island. Archiv für Naturgeschichte Jahrg. 1848. I. pg. 198.

Ferner giebt Leuckart an, dass die kurzen starken, an der Spitze geschwungenen Borsten des unteren Astes in den 16 vorderen Segmenten, am zahlreichsten im 6.—11. Segmente ständen, während ich sie nur in den vorderen 12 Rudern sehe, eine wohl nur gering anzuschlagende Differenz; dagegen sollen nach Leuckart's Angabe diese Borsten mit zwei kurzen stumpfen Zähnen endigen, während ich hier wie in den grönländischen Thieren nur eine einfache Spitze sehe. Schliesslich erwähne ich, dass ich an allen mir vorliegenden Thieren zwischen den Borsten des oberen Astes bis jetzt nicht erwähnte dünne farblose Borsten finde, welche an der Spitze sich zu einer hohlgewölbten spatelförmigen Platte erweitern, die mit zwei Zinken ausläuft (Taf. IV Fig. 28).

Heterospio longissima n. g. et sp.

Von diesem eigenthümlichen Wurme liegt mir nur ein Exemplar vor, welches obendrein beträchtlich verletzt ist; wenn ich trotzdem darauf hin eine neue Gattung errichte, so rechtfertigt sich das durch die sehr eigenthümlichen Körperverhältnisse, welche dieses Thier besitzt, und die unter allen Verhältnissen eine Wiedererkennung ermöglichen werden.

Das Thier ist 25 Mm. lang, 0, 5—0,8 Mm. breit. Sein Körper (Taf. IV Fig. 10) wird aus zwei sehr ungleichen Hälften gebildet, von denen die vordere etwas abgeplattete aus dem Kopflappen und 8, mit Ausnahme des ersten, kiementragenden Segmenten besteht, welche zusammen 2 Mm. lang sind; während die nur zum Theil erhaltene hintere Hälfte aus sehr langen drehrunden nackten Segmenten besteht, von denen das erste etwas länger als die ganze vordere Körperhälfte, das folgende doppelt so lang als dieses, 4,6 Mm., und das dann folgende wieder um das Doppelte länger, fast 8 Mm. lang ist. Leider ist das darauf folgende gleichfalls sehr lange Segment verstümmelt und fehlt der Rest des Körpers.

---

[1]) O. Fabricius, Fana grönlandica. 1780. 8. pg. 315.

Der Kopflappen (Taf. IV Fig. 10. 11) ist kegelförmig, wenig länger als breit, seine Dorsalfläche im hinteren Theile hochgewölbt gegen die Spitze zu abgeflacht, die Ventralfläche platt; ohne Augen und Anhänge.

Auf seiner Bauchfläche stehen vor der Mundöffnung 2 quere birnförmige, in der Mittellinie sich berührende Polster.

Das erste Segment mit den folgenden an Grösse etwa übereinstimmend ist borsten- und anhanglos; ob vielleicht Fühlercirren, welche ja bei den verwandten Formen so leicht verloren gehen, abgefallen sind, konnte ich nicht entscheiden. Die nun folgenden borstentragenden Segmente des vorderen kurzgegliederten Körperabschnittes (Taf. IV Fig. 11) sind 4—5mal breiter als lang, von oben nach unten abgeplattet, auf der Ventralfläche mit einer medianen Furche versehen. An ihrem seitlichen Umfange, doch nur wenig tiefer als die Rückenfläche, unmittelbar hinter dem Vorderrande treten wenig von einander getrennt zwei grosse fächerförmig ausgebreitete Borstenbündel aus; die Borsten beider Bündel sind gleich gestaltet, einfach, schlank, am spitz auslaufenden Ende schmal gesäumt, seidenglänzend, die dorsalen etwas länger als die ventralen. Mit Ausnahme des ersten Borstenbündels steht hinter jedem dorsalen Bündel eine Kieme, welche allerdings nur an einem Segmente völlig erhalten war; hier bestand sie aus einem, an allen Segmenten vorhandenen kurzen, von vorn nach hinten etwas abgeplatteten Basalgliede, welches einen sehr langen, gleichfalls abgeplatteten, ungegliederten Faden trug.

Die Glieder der hinteren Körperhälfte, deren auffallende Dimensionen ich bereits angegeben habe, sind drehrund. Die Borsten stehen unmittelbar hinter der vorderen Segmentgrenze in zwei grossen fächerförmig gespreizten Bündeln, die weiter als die der vorderen Segmente von einander entfernt sind, die einen nahe der dorsalen, die anderen, abwärts gerichteten, nahe der ventralen Fläche; gestaltet sind sie wie die Borsten an dem vorderen Segmente. Hinter dem dorsalen Borstenbündel des ersten dieser Segmente steht ein niedriger, dem Basalgliede der Kiemen ähnelnder Höcker, der vielleicht noch einen Kiemenfaden getragen hat. Am Austritt der übrigen Borstenbündel ist die Haut fast glatt.

Die Angehörigkeit des Thieres zu der Familie der Spioniden ist zweifelhaft, da die Borsten capillar sind, und Hakenborsten fehlen. Wollte man die Borstenform allein berücksichtigen, so würde das Thier zu den Cirratuliden zu stellen sein; mich bestimmte die Bildung des vorderen kiementragenden Körperabschnittes dazu, das Thier vorläufig als Spionide zu bezeichnen.

Scolecolepis cirrata (S.).

Das mir vorliegende Exemplar ist verstümmelt, und ich kann nicht entscheiden, ob einzelne geringe Abweichungen von den Beschreibungen und Abbildungen, welche Sars und Malmgren gegeben haben, von irgend welcher Bedeutung sind.

Spiophanes Kröyeri (Gr.).

Ich bin über die richtige Benennung dieses Wurmes nicht ganz ausser allem Zweifel; jedenfalls ist die Form dem Sphiophanes Kröyeri aufs allernächste verwandt, und es bleibt zu entscheiden, ob sich im Nordmeere wirklich eine zweite specifisch von der genannten Art unterschiedene Form findet, umsomehr, als auch Malmgren bei der Aufzählung dieser Art die Bemerkung hinzufügt: »Specimen valde affine e Bahusia vidi«.

Poecilochaetus Fulgoris (Clprd.).

Zwei leider sehr beschädigte Exemplare liegen mir vor, leicht kenntlich an den ausgezeichneten Borsten, wie sie oben von Claparède beschrieben sind. Die Aufzählung der Thiere an dieser Stelle soll nichts über deren verwandschaftlichen Beziehungen, welche noch festzustellen bleiben, aussagen.

Notomastus latericius (S.).

Vielleicht ist das Exemplar von Nr. 9 nicht richtig benannt, da die Ruder- und Kiemenbildung etwas an die Verhältnisse erinnert, welche Claparède [1]) von seinem Notomastus lineatus beschrieben hat; diese Verhältnisse entziehen sich aber, wenn die Exemplare nicht sehr gut erhalten sind, einer sicheren Beurtheilung. Auf alle übrigen Exemplare passen die Angaben für den Notomastus latericius (S.).

Notomastus?

Nur das Vordertheil eines Wurmes liegt mir vor, welches zu der Gattung Notomastus oder Capitella gehört. Es erinnert an den Notomastus latericius durch die gefelderte Körperoberfläche. Aber in eigenthümlicher Weise sind die dem ersten borstenlosen Segmente folgenden

---

[1]) Les Annélides chétopodes du Golfe de Naples, a. a. O. pg. 278.

5 kurzen Segmente ausgezeichnet, indem das 2.—5. Segment jederseits ein dorsales und ventrales Borstenbündel trägt, welches von sehr dicken nadelförmigen gelbgefärbten, in einer Reihe stehenden Borsten gebildet wird, während am 6. Segmente solche Borsten nur im dorsalen Bündel stehen, das ventrale dagegen feine haarförmige Borsten trägt, wie Notomastus und Capitella. Der Kopflappen ist klein, gerade abgestutzt, und trägt an den Vorderecken zwei kurze abgestumpfte Fortsätze, die vielleicht den von Capitella bekannt gewordenen einziehbaren Tentakeln entsprechen; die Mundöffnung steht auf der Ventralfläche des sehr kurzen ersten borstenlosen Segmentes. — Da der ganze hintere Körpertheil fehlt, muss die Bestimmung des vermuthlich bis jetzt unbeschriebenen Wurmes zweifelhaft bleiben.

Maldane sp.?

Nur ein Bruchstück eines zu den Maldaniden gehörigen, übrigens nicht genauer zu bestimmenden Wurmes.

Praxilla Mülleri (Sars).

Das Exemplar hatte ein einfaches Aftersegment, eine Bildung, welche ich durch das Abfallen des trichterförmigen Anhanges mir erkläre; die Anwesenheit von einfachen starken Nadeln an Stelle des unteren Borstenbündels, in den vier vorderen Segmenten, sowie die sonstige Uebereinstimmung aller Charaktere rechtfertigt die Bestimmung.

Praxilla nigrita n. sp.

Dem einzigen mir vorliegenden Exemplare fehlt das hintere Körperende. Der cylindrische, auf gelbem Grunde schwarz gezeichnete Wurm war 17 Mm. lang, 0,5 Mm. breit und hatte 10 borstentragende Segmente.

Der Kopflappen (Taf. IV Fig. 12—13) ist etwa doppelt so lang als breit, auf der Dorsalfläche gleichmässig hoch gewölbt nach vorn und den Seiten steil abfallend und vorn zu einer kurzen schnauzenförmigen Spitze verlängert; sein hinterer Abschnitt trägt unvollständige Ringfurchen, und ist undeutlich vom ersten borstenlosen Segmente geschieden. Dieses ist cylindrisch und kaum halb so lang als das folgende.

Die borstentragenden Segmente nehmen von vorn nach hinten an Länge zu, so dass in den letzten Segmenten, welche hier erhalten waren, die Länge das Fünffache der Breite betrug (2,5 Mm. auf 0,5 Mm.). Damit werden dann auch die Abgrenzungen der Segmente gegen einander schärfer, und deutlicher tritt an dem einzelnen Segmente die Zweitheilung heraus, durch welche ein vorderer kurzer die Borsten tragender und hinter diesen enggeringelter Abschnitt von dem hinteren lang gestreckten glatten Theile des Segmentes sich sondert. An diesen Segmenten (Taf. IV Fig. 14) fand sich die dunkle Zeichnung, indem der geringelte borstentragende Vordertheil des Segmentes schwarz bestäubt war, und von da diese Zeichnung sich mehr oder minder weit an den Flanken des glatten Segmentabschnittes fortsetzte.

Die Borsten zeigten in ihrer Form an den vorderen und hinteren Segmenten Verschiedenheiten, welche im dorsalen Bündel allmälig, im ventralen plötzlich auftraten. Die dorsalen Borsten der vorderen Segmente (Taf. IV Fig. 16. 16*a*) waren im einfach und gleichmässig spitz auslaufenden Endtheile von einem langen dünnen Saume jederseits bekleidet (Fig. 16) und bei einigen im Spitzentheile mit kleinen haarähnlichen Zähnchen jederseits besetzt. (Fig. 16*a*.) In den hinteren Rudern waren die Borsten gleichfalls einfach (Taf. IV Fig. 17. 17*a*): die einen im Endtheile von einem an den Rändern fast haarförmig zerschlitzten Saume eingefasst, dann aber plötzlich in eine haarscharfe schlanke Spitze auslaufend (Fig. 17); die anderen haarförmig an der Endspitze jederseits mit einer Reihe kleiner widerhakenähnlich nach hinten gerichteter Zähnchen besetzt. (Fig. 17*a*.)

Die ventralen Borsten werden in den 4 ersten borstentragenden Segmenten durch eine starke einfache Nadel vertreten; in den folgenden steht hier eine Reihe von Haken, die im Allgemeinen wie bei den nächst verwandten Formen gestaltet sind (Taf. IV Fig. 12). Ein geringer Unterschied findet sich auch hier zwischen den vorderen und hinteren Segmenten, indem diese Haken in den vorderen Segmenten über der Hauptspitze einen grösseren und zwei sehr viel kleinere Zähne tragen (Fig. 15*a*), während an den hinteren Segmenten die über der Hauptspitze stehenden Zähne gleichmässig gegen den Scheitel hin an Grösse abnehmen. (Fig. 15*b*.)

Wenn ich auch über die Gestalt der letzten Körpersegmente keine Angaben machen kann, so werden meine Angaben doch ausreichend sein, die Art wiedererkennen zu lassen, die durch den einfachen Kopflappen, die ventralen Nadeln in den 4 ersten borstentragenden Segmenten, wie sie bei Praxilla Mülleri (S.) sich finden, und durch die Form der Borsten gekennzeichnet wird.

Sabellides fulva n. sp.

Der gelb gefärbte Körper dieses Wurmes ist 42 Mm. lang, im vorderen Theile 2 Mm. am Körperende nur 0,5 breit, und besteht aus 53 Segmenten. Diese sind im vordersten Körpertheile (Taf. IV Fig. 18.

19. 20) und zumal auf der Rückenfläche sehr wenig von einander gesondert, etwa 4mal breiter als lang; wie sich aber der Körper nach hinten verschmälert, werden da, wo an seinen Seiten lange flossenartige Ruder auftreten, die Segmente fast so breit als lang, bis in den letzten eng aneinanderstehenden Segmenten die Breite die Länge wieder übertrifft. Dabei sind die Segmente im vorderen Körpertheile stärker gewölbt und beträchtlich dicker als im schmalen, von oben nach unten abgeplatteten Körperende (Taf. IV Fig. 21). Auf der Rückenfläche der Segmente läuft über den Rudern jederseits eine tiefe Längsfurche.

Der Kopflappen (Taf. IV Fig. 18. 20) besteht aus zwei Hälften, einer vorderen, welche von oben und von den Seiten her die Mundöffnung umgiebt, und einer dahinter gelegenen, von deren etwas erhabenen mit Längsfurchen schwach gekerbten Vorderrande zwei grosse Tentakelbündel abgehen. Die dicht an einander stehenden zahlreichen Tentakel sind glatt, am freien Ende schwach verdickt.

Das erste und zweite Segment (Taf. IV Fig. 18. 20) sind zum Theil verschmolzen; auf ihrer ventralen Fläche verläuft etwa in der halben Länge eine Furche, durch welche der wohl dem ersten Segmente zuzurechnende Theil in der Form einer die Mundöffnung von hinten begrenzenden Lippe abgetrennt wird (Taf. IV Fig. 20). Auf der dorsalen Fläche bilden beide Segmente zusammen einen grossen nach vorn gerichteten, den Kopflappen mit freiem gerundeten Vorderrande von oben her deckenden Lappen, der an den Seiten des Körpers durch einen spitzwinkligen Ausschnitt von den ventralen Theilen der Segmente gesondert ist (Taf. IV Fig. 18).

Das dritte Segment ist auf der Bauchfläche, wo die Grenzen desselben deutlich sind, so lang als die beiden vorderen Segmente zusammen; seine Rückenfläche trägt die in 2 in der Medianlinie von einander geschiedenen Gruppen stehenden 6 Kiemen, von denen jederseits die mittlere etwas gegen das 4. Segment hin gerückt ist. Die Kiemen sind vollständig von einander getrennt einfache, mit dem dickeren Wurzeltheile auf einem kurzen Basalgliede stehende, fadenförmig dünn auslaufende, über die Tentakeln hinausragende Fäden (Taf. IV Fig. 19).

Mit dem 4. Segmente beginnt die Reihe der borstentragenden Körperglieder; und zwar führen die 15 ersten dieser Segmente ein dorsales Borstenbündel, welches aus einem an den 3 ersten Segmenten nur kleinem kegelförmigen Fortsatz heraustritt; diese Borsten sind einfach, spitz auslaufend, schmal gesäumt (Taf. IV Fig. 22). Am 4. borstentragenden Ruder steht unter dem dorsalen Fortsatz zuerst ein breites, dünnes, dem Körper angepresstes Flösschen (Taf. IV Fig. 18). Vom 11. Ruder ab werden diese Flossen dicker und länger, und hinter den 15 dorsale Borstenbündel führenden Segmenten folgen dann noch 35 Segmente, an denen nur diese Flossen stehen, welche jetzt vom Körper seitwärts und nach hinten gerichtet sind, und an den hinteren Körpersegmenten so lang als die Segmente selbst sind. Auf diesen Flossen steht am freien Rande eine einfache Reihe von Haken, welche ovale Plättchen darstellen, deren scharfe freie Kante mit 5 gleich grossen Zähnen besetzt ist (Taf. IV, Fig. 23).

Das Aftersegment ist einfach, ohne Cirren (Taf. IV, Fig. 21).

Ich kann diese Form mit keiner der beschriebenen identificiren. Durch den Besitz von 6 Kiemen steht sie der Sabellides (Samytha) sexcirrata am nächsten, unterscheidet sich aber von dieser durch den Besitz von 15 dorsalen Borstenbündeln, während jene 17 besitzt, und durch den aus 35 flossentragenden Segmenten bestehenden hinteren Körperabschnitt, der bei S. sexcirrata nur 13 solche Segmente trägt. Will man die Malmgren'schen Gattungen annehmen, so wird man auch für diese Art eine neue Gattung errichten müssen. Ich führe sie vorläufig im älteren Sinne als Sabellides auf.

Amphitritearum genus.

Der unter Nr. 30 aufgeführte in die Familie der Terebelliden gehörige Wurm war am vorderen Körpertheile so verletzt, dass ich über die Bildung seiner Kiemen keinen Aufschluss erhielt; sein vorderer Körperabschnitt trug 17 Borstenbündel.

Terebella artifex. (*S*).

Von dieser eigenthümlichen Form liegen mir drei Röhren vor, welche mir zu einigen Bemerkungen Veranlassung geben. M. Sars[1]) hat davon zuerst Mittheilung gemacht; da diese aber, wie es scheint, wenig bekannt geworden ist, so gebe ich hier zunächst eine Uebersetzung dieser Beschreibung der Röhren. Nachdem Sars die Terebella selbst beschrieben hat, fährt er fort: »Das Merkwürdigste dieser Terebella ist ihre Röhre. Diese war mir seit langer Zeit von Bergens Küste und Christianssund bekannt, wo ich oft aus grosser Tiefe Stücke davon erhielt, aber immer leer und ohne Thier. Zur Entscheidung war ich endlich, wie schon oben berichtet, so glücklich, mit dem Schleppnetz

---

1) M. Sars, Geologiske og zoologiske Jagttagelser anstillede paa en Reise i en Deel af Trondhjems Stift i Sommeren 1862. Christiania 1863, pag. 58.

ausser mehreren leeren, zwei dieser Röhren zu erhalten, in welchen die beschriebene Terebella, deren Dicke ganz zu der Höhlung der Röhre passte, eingeschlossen war; ich kann deshalb nicht bezweifeln, dass diese besondere Röhre ein Product des abgehandelten Thieres ist, das also an den anderen bezeichneten Localitäten gleichfalls vorkommt. Leider waren beide Röhren, wie die darin eingeschlossenen Thiere unvollständig oder abgebrochen, indem der hinterste Theil fehlte. Vermuthlich steckt die Röhre mit dem untersten Theile weit im Schlamm oder Sand, vielleicht auch zwischen Steinen am Seegrunde, woher es kommt, dass das Schleppnetz, indem es darüber hinfährt, den oberen Theil abbricht. — Das grösste gefundene Röhrenstück war 70 Mm. lang, am abgebrochenen Ende 4 Mm., am unverlezten 2$^1/_2$ Mm. breit, dessen Rand aber zu einer Breite von 4 Mm. ausgeweitet.

Die Röhre hat eine cylindrische Form, welche im unteren Theil, der abgebrochen war, weiter, nach oben allmälig etwas schmäler ist; das obere Ende mit kreisrunder Oeffnung und weiterem oder schwach trompetenförmig ausgebreitetem Rande. Ihre Wand wird von einer vom Thiere secernirten, ziemlich dünnen aber recht starken und festen, doch biegsamen, gelatinösen und weisslich durchsichtigen Membran gebildet, welche inwendig glatt ist, aussen aber dicht mit fest anklebenden, auch in der Substanz eingekitteten Sandkörnern und Schalenfragmenten besetzt ist. Was aber diese Röhre besonders auszeichnet, ist, dass der Rand der oberen Oeffnung mit cylindrischen oder fadenförmigen und verästelten Anhängen besetzt ist. Diese, welche alle ungefähr von gleicher Grösse, bis 30 Mm. lang und an der Basis $^1/_2$—1 Mm. dick, gegen das Ende allmälig dünner bis haarfein werden, sind runde, nicht hohl, ziemlich steif und fest, doch biegsam wie die Röhre selbst, und von feinen Sandpartikelchen gebildet, welche eingekittet und umhüllt von derselben gelatinösen, festen biegsamen und durchsichtigen Membran sind, welche die Wand der Röhre bildet.

Die Zahl dieser Anhänge ist bei den verschiedenen Röhren 2, 3 oder 4. Sind nur 2 vorhanden, so stehen diese symmetrisch einander gegenüber; sind 3 vorhanden, was der häufigste Fall ist, so steht der 3., welcher gewöhnlich etwas dünner als die beiden ersten ist, in dem Zwischenraum zwischen diesen auf der anderen Seite; sind endlich 4 vorhanden, was der seltenste Fall ist, so steht der 4., der gleichfalls gern etwas dünner ist, dem 3. gegenüber, also alle 4 in gleichen Abständen von einander. Diese Stämme sind alle gleichmässig aufwärts gerichtet oder parallel mit der Längsachse der Röhre und nur an der äusseren Seite mit 2—3 (am gewöhnlichsten 3) Aesten von derselben Form und Grösse wie der Stamm besetzt, welche auswärts gerichtet sind, der unterste einen rechten, die übrigen mehr oder weniger spitze Winkel mit dem Stamme bildend, alle in gleicher Ebene gelegen und entweder ungetheilt (was der häufigste Fall bei dem obersten, der seltenste bei den mittelsten ist), oder dichotomisch ein- oder zweimal getheilt (der mittelste gewöhnlich ein- der unterste meist zweimal). Sind 3 oder 4 Anhänge vorhanden, so sind einer oder zwei oft weniger entwickelt, dünner als die zwei übrigen, und bisweilen nur mit 1 oder 2 ungetheilten Aesten besetzt. Eine monströse Bildung, gleichsam ein abortives Endstück der Röhre, fand sich einmal an einer Röhre, welche 3 Anhänge hatte, während die Basis des einen von diesen, welcher übrigens seine gewöhnlichen Aeste hatte, an der äusseren Seite in eine trichterförmige Auswulstung auslief, welche in aller Hinsicht einem Röhren-Endstück glich, nur von geringerem Durchmesser, und dessen Rand mit 3 ungetheilten Anhängen besetzt war, ganz wie die gewöhnlich am Röhren-Ende sitzenden und in derselben Art wie diese gerichtet.

In der einen der erhaltenen Röhren mit dem eingeschlossenen lebenden Thiere im Innern wandte dieses sein Vorderende gegen das unbeschädigte mit den verästelten Anhängen besetzte Ende der Röhre, und streckte seine langen Tentakeln überall zwischen dieses Geäste; bei dem anderen fand das Entgegengesetzte statt; aber ich sehe den ersten Fall doch für den normalen an.«

Auf zwei der mir vorliegenden Röhren passte diese Beschreibung von Sars ganz gut (Taf. I. Fig. 19); eine dritte aber, die ich gleichwohl als eine Terebella artifex bezeichne, besitzt ein durchaus abweichend gestaltetes Röhrenende (Taf I, Fig. 20). Denn statt die verästelten Anhänge zu tragen, läuft das Röhrenende mit zwei querovalen Platten aus, welche gegeneinander geneigt sind, so dass sie mit ihren Rändern zum grossen Theil sich berühren. Diese Platten an der 37 Mm. langen, 4 Mm. dicken Röhre sind 12 Mm. breit und 6 Mm. hoch; ihre äussere Fläche ist wie die äussere Fläche der Röhrenwand mit mancherlei Schalenstücken incrustirt, während die inneren einander zugewandten Flächen glatt und glänzend sind; der Rand der beiden Scheiben ist in seiner ganzen Ausdehnung mit fadenförmigen Anhängen besetzt, die sich von den verästelten Anhängen der anderen Röhrenform nur dadurch unterscheiden, dass sie einfach sind oder nur ausnahmsweise eine Gabelung besitzen; die längsten dieser Fäden sind 8,5 Mm. lang und etwa 0,35 Mm. dick.

Beim ersten Anblick der Röhren wurde ich sofort an die Röhren jener Terebella flabellum (Baird) erinnert, welche nach meiner Auffassung ihre Entstehung einem Wurme und einer Spongie, Aulorhipis elegans, verdanken; und auch hier wieder schien es mir fraglich, ob die verästelten Anhänge der Wurmröhre von einem Wurme verfertigt sein möchten. Ueber meine Bedenken halfen mir auch M. Sars Angaben nicht hinweg. Sars selbst ist offenbar über die Herkunft der Röhren überhaupt so lange in Zweifel gewesen, bis er die oben erwähnte Terebella als Insassen der Röhre fand: und seine Beobachtung stellt auch wohl ausser Zweifel, dass die Röhre das Product der Terebella sei, beseitigt aber nicht sofort alle Bedenken, ob auch die Anhänge der Röhre denselben Ursprung als die Röhrenwand haben. Die endliche Entscheidung der Frage ist uns in diesem Falle nahe gelegt, da die Terebella artifex als ein Bewohner unserer Küsten eher einer abschliessenden Untersuchung und Beobachtung zugänglich ist als die in manchen Puncten ähnliche Terebella flabellum oder deren Aulorhipis elegans. Bis eine solche Entscheidung erfolgt, möchte ich auf einzelne Puncte aufmerksam gemacht haben.

Zunächst ist da hervorzuheben, dass ja in der That an den europäischen Küsten Borstenwürmer leben, deren Röhren an der Eingangsöffnung fadenartige Anhänge besitzen. Das sind Terebella prudens (Cuv.), pectoralis Qtrfg. (= conchilega Edwards Règne animal), und Terebella littoralis (Johnst). Von der letzteren ist mir über die Beschaffenheit der Röhrenanhänge nichts bekannt geworden, vielleicht verhalten sich diese aber wie die Röhrenanhänge der Tereb. conchilega (Edw.) welche von Johnston als zweifelhaftes Synonym seiner T. littoralis anführt[1]). Von den beiden ersten Thieren ist dagegen der Bau der Anhänge am Eingang der Röhre bekannt, und wir wissen, dass diese Anhänge hohl sind, und zum Schutz der Tentakel dienen, welche einzeln oder zu mehreren vereinigt in ihnen liegen, durch eine Oeffnung an der Basis der Anhänge hineingeschoben, und an den Spitzen der Anhänge hervorgestreckt werden[2]).

---

[1]) Ueber die Zusammengehörigkeit aller dieser Arten vergl. Grube Bemerkungen über Anneliden des Pariser Museums. Archiv für Naturgeschichte Jahrg. 36. 1870. I. pag. 327—331.

[2]) Mir liegt aus der Sammlung der Porcupine-Expedition Nr. 35 eine Wurmröhre unbekannter Abstammung vor, welche wahrscheinlich in diese Categorie hineingehört, das eine Ende der Röhre, welche eine dicke aus dunkelfarbigem Schlamm aufgebaute Wand besitzt, trägt an der einen Oeffnung einen Kranz von fadenförmigen Anhängen, von denen jeder einen — jetzt allerdings mit losen Schlammtheilen gefüllten — Hohlcylinder darstellt, dessen Wand durchaus die gleiche, die mikroskopischen Eigenthümlichkeiten einer Wurmröhrenwand zeigende Beschaffenheit als die Wand der Hauptröhre besitzt; ob diese hohlen Anhänge den

Von derartigen röhrenförmigen, zum Schutz der Tentakel dienenden Anhängen sind nun aber die Röhrenanhänge der Terebella artifex durchaus verschieden, insofern sie vor allem solide sind; wie ja denn auch Sars ausdrücklich hervorhebt, dass der Wurm seine Fühler zwischen den verästelten Röhren, nicht durch sie hindurch hervorstrecke. Und wie in dieser Beziehung die Anhänge an der Röhre der Terebella artifex mit dem verästelten Theile der Aulorhipis elegans übereinstimmen, so tritt die weitere Uebereinstimmung zwischen beiderlei Röhrenanhängen auch darin hervor, dass wie bei der Aulorhipis elegans so bei den Anhängen der Terebella artifex von einem Hauptstamme in gleicher regelmässiger Weise die Seitenzweige und Aeste abgehen, nur dass bei Aulorhipis elegans nur ein einziges Bäumchen, an den Röhren der Terebella artifex mehrere Bäumchen vorhanden sind; während andererseits von einer derartigen regelmässigen Bildung von den Anhängen an den Röhren der oben erwähnten Terebellaformen nichts bekannt ist. Die von mir erwähnte abweichende Plattenbildung an der Terebella artifex findet ihres Gleichen vielleicht an dem von Baird beschriebenen Exemplare der Terebella flabellum, an welchem der eine Umfang des Röhreneinganges zu einer lippenförmigen Platte erhoben ist. In beiden Formen scheint aber solche Bildung selten zu sein, da M. Sars, der viele Exemplare der Terebella artifex gesehen hat, dieselbe nicht erwähnt, und ich an zahlreichen Exemplaren von Aulorhipis die von Baird beschriebene Bildung nicht gefunden habe.

Die mikroskopische Untersuchung von Bruchstücken der verästelten Röhrenanhänge der Terebella artifex liess in diesen einen ähnlichen Bau wie in den Aesten der Aulorhipis elegans erkennen: eine feste durchscheinende geschichtete Substanz, an welcher eine feinere Structur nicht zu erkennen war, umhüllte zahlreiche und mannigfaltige Fremdkörper wie bei der Aulorhipis elegans, derart, dass Schichten und Blätter gebildet waren, welche zu der Oberfläche der Aeste parallel lagen. Die von dieser Masse eingeschlossenen Körper waren übrigens anders gestaltet als die in den Aesten der Aulorhipis elegans eingeschlossenen Gebilde; denn während diese mit nur wenigen Ausnahmen schlanke und langgestreckte Körper enthielten, sind die in den Anhängen der Terebella artifex eingeschlossenen Gebilde unregelmässig geformte und auf das Mannigfaltigste gestaltete Theile und Bruchstücke, in denen nur gelegentlich und offenbar zufällig ein Durchmesser die übrigen erheblich übertrifft; nach ihrer Herkunft stammen sie von den verschiedenartigsten

Fühlern des früheren Insassen als Schutz gedient haben, lässt sich nicht bestimmen; es wäre möglich, dass es sich hier auch um den Anbau der Röhren jüngerer Würmer handeln könnte.

Hartgebilden, welche auf dem Meeresboden sich vorfinden. Ich würde diese Unterschiede in der Form der eingeschlossenen Fremdkörper nicht erwähnt haben, wenn nicht offenbar mit ihnen der ungleiche Habitus der verästelten Anhänge beider Röhren in Verbindung zu stehen schiene, so zwar, dass die schlanken feinen Aeste der Aulorhipis elegans nur oder doch vorwiegend lang gestreckte Einschlüsse enthalten, während die dickere und weniger schlanke Form der Aeste an den Röhren der Terebella artifex scheinbar durch die kurzen und dicken Einschlüsse in ihnen mit bedingt wird.

Ich habe die Wand der Röhren der Terebella artifex, da mir eine Erhaltung der vorliegenden Exemplare geboten war, nicht in ihrer ganzen Länge, sondern nur an kleinen Stücken untersuchen können, und auch hier, wenn auch weniger deutlich, eine Uebereinstimmung mit der Wand der Röhre der Terebella flabellum, beziehungsweise deren Aulorhipis gefunden. Wie in der Röhre der letzteren eine innere Schicht sich findet, welche von derselben Beschaffenheit ist wie die Substanz, welche die verästelten Anhänge bildet, und auf dieser eine nur auf die Röhrenwand beschränkte Membran liegt, auf und in welcher die Incrustationen der Röhrenwand sitzen, und welche durch feinste regelmässige Streifensysteme gekennzeichnet ist: so finde ich auch in der Röhrenwand der Terebella artifex zwei diesem entsprechende Schichten; nur ist die äussere von diesen ungleich schwerer zu erkennen als in den Röhren der Terebella flabellum, und nur unter Anwendung stärkster Vergrösserungen (Hartnack System X mit Immersion) und schiefer Beleuchtung gelang es mir, in der äusseren Schicht die sich kreuzenden Streifensysteme zu erkennen. Danach scheint diese Schicht bei den Röhren der Terebella artifex ungleich feiner als bei denen der Terebella flabellum zu sein; doch wäre zu bedenken, ob nicht etwa, falls beide Schichten einen ungleichen Ursprung haben, hier ein ähnliches Verhältniss stattfindet, wie zwischen Spongien oder Hydractinien und den Molluskenschalen, auf welchen diese sich ansiedeln; so zwar dass, wie die Schalenwand durch die wuchernden Leibesmassen der auf ihnen angesiedelten Thiere ihre Structur vollständig verliert, in unserem Falle die äussere feinstreifige Schicht der Wurmröhre durch einen Einfluss von der inneren geschichteten Masse her in ähnlicher Weise erheblich verändert würde.

Zwei der mir vorliegenden Röhren der Terebella artifex zeigen ein Verhalten, welches ich an den Röhren der Terebella flabellum nicht beobachtet habe. Es ist das eine kleinere, deren Anhänge in Uebereinstimmung mit der Sars'schen Beschreibung stehen, und die grössere mit den lippenförmigen Erweiterungen der Mündung. Bei beiden liegt auf der Aussenfläche der Röhre eine hautähnliche dünne unregelmässig zerfetzte Substanz, welche von der Eingangsöffnung der Röhren ausgeht, die mannigfaltigen Incrustirungen der Röhrenwand locker überzieht, und an der kleineren Röhre auf der Röhrenwand beträchtlich weit nach hinten verfolgt werden kann, an der grösseren Röhre nur auf der Aussenfläche der plattenförmigen Lippen gefunden wurde. Bei der kleineren Röhre war diese membranöse Substanz dünn und leicht zerreissbar, ganz unregelmässig vertheilt, und lag ganz locker auf der Oberfläche, zum Theil fetzenförmig abgehoben; auf den Platten der grösseren Röhre ging die Masse sehr deutlich von den die fadenförmigen Anhänge tragenden Rändern aus, war wenig ausgebreitet, dicker als an der kleinen Röhre, und zum Theil in der Weise über einzelne, der Aussenfläche angeheftete Gegenstände, z. B. über einige Strecken einer Dentalium-Schale ergossen (Taf. I, Fig. 20), dass diese dadurch befestigt waren. — In dem einen wie in dem anderen Falle war diese häutige Substanz völlig jener die verästelten Anhänge bildenden Substanz ähnlich, nur ohne Einschlüsse, im Uebrigen geschichtet und ohne feinere erkennbare Structur; sie machte den Eindruck, als sei es eine Masse, welche sich vom Rande der Eingangsöffnung aus nach hinten über die Röhrenwand ergossen habe.

In der Frage, ob solche mit verästelten Anhängen besetzte Röhren ganz von einem Wurme erbaut seien, oder ob die Anhänge wie die innere Auskleidung der Röhre von einem an der ursprünglichen Röhre angesiedeltem Wesen, für welches ich den Namen Aulorhipis vorgeschlagen habe, herrühre, ist, wie schon oben erwähnt, meines Erachtens auch durch den von Sars gelieferten Nachweis, dass in den Röhren eine Terebella, höchst wahrscheinlich also die Erbauerin der Wurmröhre, lebe, die endgültige Entscheidung noch nicht gefällt. Meine Bedenken, die Röhre sammt den Anhängen als das Product eines Wurmes anzusehen, beruhen auf den ungleichen Structurverhältnissen der beiden in der Röhrenwand vereinigten Substanzen und auf der Schwierigkeit der Vorstellung, in welcher Weise ein Wurm, wie eine Terebella derartige solide, regelmässig gestaltete Röhrenanhänge verfertigen solle. — Was den ersten Fall betrifft, so wäre, wenn man einen Röhrenwurm als Erbauer des ganzen Gebildes ansehen will, entweder anzunehmen, dass zu der Verfertigung der äusseren fein gestreiften Schicht der Wurmröhre ein anderes vom Wurme bereitetes Material, als zur Herstellung der übrigen Theile verwandt sei, oder dass die Oberflächenschicht durch irgend welche Vorgänge, die dann auf die Oberfläche der verästelten Anhänge nicht eingewirkt haben müssten, jene Streifensysteme erhalten hätten. Von beiden Möglichkeiten würde mir die erstere immer noch wahrscheinlicher sein als die zweite. Und gesetzt den Fall, es wären diese Röhrenanhänge von dem Wurme erbaut, so hätte man darin sich vielleicht einen Apparat vorzustellen, auf dessen klebriger Oberfläche, welche mit stets neuen klebenden Schichten überzogen würde, im Meere treibende Körperchen haften blieben — so könnte man das Zustandekommen der Einlagerungen, zumal der eigenthümlichen Diatomeen-Auflagerungen, welche ich von Aulorh. elegans beschrieben habe, deuten — und der dann als eine Art Fangapparat verwendet würde.

Aber unwahrscheinlicher noch als diese Vorstellung will es mir scheinen, dass ein Wurm wie Terebella Gebilde von einer solchen Regelmässigkeit wie die Anhänge des Ter. artifex, oder das von mir als Aulorhipis bezeichnete Stück anfertige. Denn dass es sich um eine durchaus andere Bildung als bei den Röhrenanhängen einer Terebella prudens handle, ergiebt sich sofort, wenn man erwägt, dass diese für den Schutz der Tentakeln dienenden röhrenförmigen Anhänge offenbar um den Tentakel herum gebildet werden können, wie die ganze Röhre um den Wurmkörper. Hier aber handelt es sich um solide Aeste, welche, wenn sie von einem Wurme aufgebaut sind, nur durch schichtenweise Auflagerungen von aussen her geschaffen werden können; dabei wäre dann nicht sowohl die Vergrösserung eines bereits vorhandenen Theiles, als die ersten Anlagen der regelmässigen Verästelungen, welche bei beiden bekannten Formen in augenscheinlich ähnlicher Weise auftreten, dasjenige, dessen Herstellung durch die Thätigkeit eines Wurmes mich überraschen würde. — Und hier wäre dann auch auf jene von Sars beschriebene ungewöhnliche Bildung aufmerksam zu machen, in welcher gleichsam eine Röhrenmündung mit Anhängen an dem äusseren Umfange der Basis eines der Stämmchen einer Röhre von Terebella artifex sich findet. Eine solche Bildung scheint mir eher auf die ungewöhnliche Entwickelung eines selbständigen Organismus hinzuweisen, als darauf, dass hier von einem Wurme in besonderer Weise ausnahmsweise ein Anbau gemacht sei. In welcher Weise jene von mir beschriebene Varietät entstanden sein mag, darüber wage ich keine Vermuthung zu äussern.

Ich möchte schliesslich noch darauf hinweisen, dass, während diese mit Anhängen versehenen Röhren jetzt vielfach in leerem Zustande gefunden sind — die Aulorhipis habe ich im Museum Godefroy und bei Herrn Salmin in Hamburg noch in mehreren Exemplaren gesehen — nur die beiden von Sars beobachteten Fälle die einzigen sind, in denen die Röhre noch einen Insassen hatte. Wenn meine ursprüngliche Vermuthung, dass die Anhänge und die innere Auskleidung solcher Röhren (bei den beiden erwähnten Röhren dann auch wohl die häutigen Massen auf der Oberfläche) von einem angesiedelten parasitischen Organismus herstammten, so würde das häufige Vorkommen der leeren Röhren sich damit erklären lassen, dass eben durch den Parasiten der eigentliche Insasse und ursprüngliche Erbauer der Röhre vertrieben sei.

Dass hier eine Entscheidung durch die Untersuchung der in Sammlungen aufbewahrten Stücke nicht zu treffen ist, dessen bin ich mir wohl bewusst, und lasse daher die Frage über die Deutung eines solchen Parasiten hier ganz unberührt, möchte nur darauf noch hinweisen, dass in der merkwürdigen von O. Sars[1]) beschriebenen Cladorhiza abyssicola ein als Spongie bezeichneter Organismus vorliegt, der durch den Mangel aller Hohlräume an die Verhältnisse der Aulorhipis erinnert.

Grymaea brachiata n. sp.?

Der hintere Körpertheil des Thieres war, zwar eingeschlossen in der Röhre, erheblich beschädigt, zum Theil fest mit der Röhrenwand verklebt; daher sind meine Angaben über diesen Körpertheil unvollständig. Das gut erhaltene Vorderstück von 11,5 Mm. Länge hatte 18 Segmente, das daran anschliessende beschädigte Stück von 12 Mm. Länge hatte 10 Segmente. Der Körper ist in seiner ganzen Länge fast drehrund; er erhält im Vordertheile ein sehr characteristisches Aussehen durch die dorsale Stellung der grossen Ruder und die weit hinaufgreifenden Bauchschilder.

Der Kopflappen (Taf. IV, Fig. 24. 25. 26.) ist einfach kurz, zum grössten Theil unter dem Vorderrande des ersten Segmentes verborgen, auf der Ventralfläche von oben und von den Seiten her die Mundöffnung umgebend. Augenpuncte sind nicht vorhanden. Auch fehlen Tentakel; doch mögen diese, wiewohl die dorsale Fläche des Kopflappens ganz glatt erscheint, abgefallen sein.

Das erste borstenlose Segment ist kürzer als das folgende, auf der Rückenfläche (Fig. 24. 25) und an den Seiten zu einem den Kopflappen umfassenden Lappen erweitert, auf der Bauchfläche (Fig. 26) umgiebt es mit einfachem Rande von hinten die Mundöffnung.

Die folgenden borstentragenden Segmente sind in der ganzen Länge des Körpers gleichbreit, während ihre Länge wechselt. Am kürzesten sind die 3 vordersten etwa 3—4mal breiter als lang, dann nimmt die Länge allmälig zu, so dass die Segmente kaum doppelt so breit als lang sind; ob im hinteren Körpertheile dieses Verhältniss bestehen bleibt, weiss ich nicht. Auffällige Verschiedenheiten zwischen den ersten und hinteren Segmenten machen sich durch das Auftreten von Bauchschildern geltend. Diese, welche deutlich erkennbar bis zum

---

[1]) G. O. Sars, On some remarkable Forms of animal life. Christiania 1872. 4. pg. 65.

12. Segmente waren, sind ungetheilte, rechteckige, die ganze Ventralfläche und an den vorderen Segmenten auch die Seitenflächen einnehmende ebene Platten. Sie sind an den vorderen 5—6 Segmenten besonders ausgezeichnet nicht nur durch die stärker erhabenen seitlichen Ränder, sondern vor Allem durch ihr Hinaufgreifen gegen die Dorsalfläche, womit eine Verschiebung der Ruder gegen diese verbunden ist.

Ruder stehen, mit Ausnahme des ersten, an allen Segmenten, und zwar sind die ersten vier dorsale Aeste mit einfachen Borsten, zu denen an den folgenden ein ventraler, Hakenborsten tragender Wulst kommt. Die dorsalen Ruderäste sind an den vorderen Segmenten grosse dick blattförmige Fortsätze, welche an den ersten zehn Segmenten auf der Rückenfläche, auf den ersten beiden sogar nahe der Medianlinie stehen, dabei aufwärts gerichtet sind, allmälig an die Seitenflächen der Segmente rücken, nun nach seitwärts, hinten und abwärts sich wenden, und dann ihre Form von der breiten, blattförmigen Gestalt zur spitzkegelförmigen verändern. Die Borsten sind lang, leicht gelbgefärbt, seidenglänzend, einfach zugespitzt, im Endtheile nur sehr schwach gesäumt; auf der Endfläche der vorderen Ruder treten sie in einem breit fächerförmigen, aus der Spitze der hinteren Ruder in einem zusammenliegenden Bündel aus.

An dem 5. Ruder steht zuerst unter dem dorsalen Ruderaste auf dem Bauchpolster eine einfache Reihe sehr kleiner Hakenborsten; etwa vom 9. Segmente lässt sich ein geringer Wulst erkennen, der diese Hakenborsten trägt; an den folgenden Segmenten nehmen diese Wülste allmälig an Grösse zu, und treten mit einem nach hinten gerichteten convexen freien Rande stärker heraus, ohne die Form einer eigentlichen Flosse zu erreichen. Die kleinen Hakenborsten haben über dem grossen Hauptzahn zwei kleinere Zähne (Taf. IV, Fig. 27).

Die drei ersten rudertragenden Segmente tragen Kiemen, welche an allen einfache kurze, an der Basis verdickte und dann kegelförmig zugespitzte Fäden sind. Unmittelbar hinter dem Vorderrande des ersten Segmentes stehen die Kiemen jederseits in einer Querreihe, auf der linken Seite 4, auf der rechten Seite 3 Fäden — offenbar ist hier einer abgefallen — von innen nach aussen an Grösse abnehmend, so dass der mediane grösste über den Vorderrand des Kopflappens reichte. Auf den beiden folgenden Segmenten steht jederseits vor und medianwärts vom Ruder ein Paar kürzerer, an der Basis sich berührender Kiemenfäden; die beiden Fäden sind an Länge ungleich, der grössere erreicht höchstens die Länge des Segmentes, auf welchem er steht.

Das Thier steckte zum Theil in einer dünnwandigen, seideartigen auf der Aussenfläche nur wenig mit Sandkörnchen etc. bekleideten Röhre.

Ich habe längere Zeit geschwankt, ob ich den Wurm nicht als Grymaea Bairdi (Mlmg.) aufführen sollte. Wenn ich ihn jetzt unter besonderem Namen beschrieben habe, so geschieht das mit Rücksicht auf die Zahl und Stellung der Kiemen, die bei Gr. Bairdi haufenweise zu 6—9 Fäden auf den Segmenten stehen. Auch die Beschreibung welche Malmgren [2]) von den Ruderästen giebt, passt nicht zu dem mir vorliegenden Thiere; sowie von ihm nicht erwähnt wird, was sich auf die eigenthümliche hohe Stellung der ersten Borstenbündel beziehen könnte, während seine Angabe, die Borsten der 3 ersten Segmente seien länger als die der folgenden, wieder für meine Art nicht zutrifft.

Sabella sp.

Die Sabella von der Station 47 ist vielleicht nur eine Varietät der Sabella pavonia, von welcher sie sich durch die langen schlanken nackten Enden der Kiemenfäden unterscheidet, so wie dadurch, dass die ventralen zungenförmigen Lappen des Kragens nicht umgeschlagen sind. Da von beiden vorliegenden Exemplaren nur das Vorderende erhalten ist, habe ich die Benennung unentschieden gelassen.

Potamilla neglecta (S) Mlgn.

Die unter diesem Namen von mir aufgeführten Würmer stimmen in allen Puncten mit der von Malmgren gegebenen Beschreibung, nur ist die Zahl ihrer Körpersegmente, deren ich 50—55 zähle, kleiner als sie Malmgren (mit 90—100) angiebt; da aber die mir vorliegenden Exemplare auch kleiner sind (11 Mm. Körper-, 7 Mm. Kiemenlänge) als die von Malmgren angegebene Grösse, so habe ich vielleicht nur unausgewachsene, oder verkümmerte Thiere vor mir. Die Röhren, in welchen die Thiere stecken, sind so beschaffen, wie es Malmgren beschreibt.

Chone sp.?

Ich kann das einzig vorliegende Exemplar, da die Kiemen fehlen leider nicht genauer bestimmen.

Gephyrea.

Phascolosoma.

Das Phascolosoma aus Nr. 19 (1366 Faden Tiefe) hatte einen glatten

---

1) Malmgren Nordiska Hafs-Annulater a. a. O. pag. 388.

Körper, der in der Mitte sehr stark aufgebläht, und dadurch wohl sehr dünnwandig geworden war, während beide Körperenden fast fadenförmig verdünnt und dickwandig waren; der ganze Körper war ausserdem durch die Einwirkung von starkem Weingeist so hart geworden, dass eine genauere Untersuchung sich ohne erhebliche Verletzungen nicht hätte ausführen lassen. So bleibt eine genauere Bezeichnung ausgesetzt; für die Verticalverbreitung der Gephyreen ist der Fund auch ohne diese bedeutungsvoll; ich möchte hier nur noch darauf hinweisen, dass M. SARS[1]) aus der Tiefe von 200—300 Faden vier neue Phascolosomen und einen Sipunculus aufgezählt hat.

Nematoda.

Die Nematoden, welche ich von vier Stationen verzeichnet habe, gehören zu den frei lebenden marinen Nematoden, und sind durch ihre Grösse ausgezeichnet, da sie fast 20 Mm. lang und fast 1 Mm. dick werden. Ich kann eine nähere Bestimmung nicht machen, theils weil mir nur weibliche Thiere vorliegen, theils weil die Thiere sehr stark geschrumpft und undurchsichtig geworden sind. Ich will nur erwähnen dass die Körperhaut bei allen glatt ist, am Mundtheil wenige Härchen stehen, in der Mundhöhle sich eine besondere Bewaffnung nicht erkennen liess, die weibliche Geschlechtsöffnung etwa auf der halben Körperlänge sich befindet, und das Schwanzende mit Ausnahme des von Station 87 stammenden Thieres schlank zugespitzt war.

Nemertina.

Von einer genaueren Bestimmung der gefundenen, zum Theil nur in Fragmenten vorhandenen Nemertinen muss ich ganz absehen. Die unter 1—4 aufgeführten Stücke gehören wahrscheinlich ein und derselben grossen bandförmigen, jetzt farblosen Art an, bei welcher das Kopfstück nicht abgesetzt ist, und jederseits eine lange Seitengrube trägt. — Der unter Nr. 5 aufgeführte aus einer Tiefe von 1380 Faden stammende Wurm ist offenbar eine andere Art: er ist rothgelb gefärbt, fast cylindrisch, der Kopftheil abgesetzt und mit langen Seitengruben versehen.

Allgemeine Ergebnisse.

Bei der geringen Anzahl derjenigen oben verzeichneten Würmer, welche nicht zu den Borstenwürmern gehören, habe ich dieselben bei den folgenden Betrachtungen ganz ausser Acht gelassen. Es ist mir aber nicht unwahrscheinlich, dass jene Ergebnisse, zu denen ich in Betreff der Verticalverbreitung der Borstenwürmer gelangt bin, sich auf andere Wurmklassen werden übertragen lassen.

---

[1]) M. SARS Fortsatte Bemaerkninger a. a. O.

In der oben gegebenen Zusammenstellung sind 76 Formen von Borstenwürmern unterschieden, welche sich auf 23 Familien vertheilen; sie wurden auf 19 Stationen gesammelt, von denen 14 ausserhalb, 5 innerhalb der Hundertfadenlinie liegen. Auf drei Fahrten der Porcupine wurden diese Stationen aufgesucht: auf der ersten Fahrt die Stationen 1—32 an der Westküste von Irland auf der »Porcupine-Bank«, der Rockall-Bank und der schottischen Küste, zwischen 51° 22′ N—57° 30′ (Rockall-B.) N und 10° 23′ W—15° 24′ W; auf der zweiten Fahrt südwestlich der irischen Küste die Stationen 33—45 zwischen 47° 38′ N—51° 1′ N und 9° 27′ W—12° 52′ W; auf der dritten Fahrt nördlich von Schottland, zwischen den Hebriden, Färoeer- und Shetland-Inseln die Stationen 46—90, theils im Bereich der kalten Tiefströmung, theils im wärmeren Meeresstrome, zwischen 59° 23′ N — 62° 1′ N und 0° 18′ O — 9° 11′ W. Die grösste Tiefe, aus welcher Borstenwürmer in der mir vorliegenden Sammlung gehoben wurden, beträgt 1443 Faden, wir wissen aber aus dem Bericht über die Porcupine-Expedition, dass auch noch aus einer Tiefe von 2435 Faden[1] neben anderen die Tiefsee bewohnenden Thieren auch Borstenwürmer gehoben wurden, welche ich leider nicht zu Gesicht bekommen habe.

Claparède hat in seiner oben abgedruckten Arbeit ausgesprochen, dass das Gesammtbild der Annelidenfauna in einer Tiefe von 650 Faden von demjenigen, welches wir aus den Untersuchungen der gewöhnlich untersuchten Strandregion kennen, nicht abweicht; und ich glaube, dass dieser Ausspruch für weit grössere Tiefen seine Giltigkeit bewahren wird. — Sehen wir die Ausbeute der »Lightning«- und »Porcupine«-Expedition an, so zeigt sich, dass nur aus sechs der von Malmgren aufgestellten Familien der Borstenwürmer 2) keine Vertreter in grösseren Tiefen gefunden sind. Das sind die Euphrosyniden, Hesioniden, Staurocephaliden, Scalibregmiden, Telethusen und Hermelliden. Diese Zahl wird aber noch verringert, wenn wir die Angaben von M. Sars 3) über das Vorkommen von Borstenwürmern in einer Tiefe von 300 Faden berucksichtigen, denn dann fallen die Familien der Euphrosyniden, Hesioniden und Scalibregmiden fort; und da nach einer Angabe von

---

1) Preliminary Report a. a. O. pag. 429.

2) Die von Malmgren zu den Borstenwürmern gerechnete Familie der Sternaspiden rechne ich nicht dazu.

3) M. Sars Fortsatte Bemerkninger a. a. O.

Malmgren[1] Staurocephalus erucaeformis in grosser Tiefe vorkommt, damit also auch die Familie der Staurocephaliden ausgeschlossen wird so sind es von den polychaeten Anneliden allein die Familien der Telethusen und Hermelliden, welche bis jetzt aus grösseren Meerestiefen unbekannt geblieben sind, gerade jene Formen, welche wir als characteristische Bewohner der Strandregion kennen, und die also vielleicht die einzigen sind, für welche in grösseren Tiefen die Existenzbedingungen fehlen. Das Bild wird durch die Angaben Claparède's vervollständigt, dass auch oligochaete Anneliden als Bewohner der Tiefsee auftreten.

Wenn wir nun zu den Einzelheiten übergehend die auf der Porcupine-Expedition gefundenen Würmer ohne Rücksicht auf die ungleiche Lage ihrer Fundorte nur nach ihrer Verticalverbreitung ausserhalb der Hundertfadenlinie so zusammenstellen, dass wir die über 500, und die über 1000 Faden Tiefe gefundenen vereinigen, so ergiebt sich, dass von den von mir aufgezählten 76 Formen über 1000 Faden 20[2] (= 26,3 %) über 500 Faden 53 (= 69,7 %)[3] hinabgehen. Da sich aber die 53 Formen auf 12, die 20 Formen auf 4 Stationen vertheilen, so beweisen diese Zahlen noch nicht, wie es auf den ersten Anblick scheinen könnte, dass von 500 auf 1000 Faden eine diesen Zahlen entsprechende Abnahme der Formenzahl eintrete. Eine solche Abnahme stellt sich auch keineswegs heraus, wenn man die Zahl der auf den einzelnen Stationen, welche mehr als 500 und mehr als 1000 Faden Tiefe haben, gefundenen Arten vergleicht: denn die höchste Zahl der Arten, welche auf einer tiefer als 500 Faden gelegenen Station gefunden wurde, war 10 (auf Nr. 36 und 47), während die höchste Zahl der auf jenseits der Tausendfadenlinie gelegenen Stationen (Nr. 28, 30) gefundenen Arten 7 betrug. Das ist aber eine Zahl, welche auf mehreren zwischen 400 und 500 Faden Tiefe liegenden Stationen nicht einmal erreicht ward. Könnte man das vorliegende Material als genügend ansehen, um in der Frage zu entscheiden, ob mit der zunehmenden Tiefe die Zahl der Formen in gleichem Verhältniss abnehme, — und es ist mir zweifelhaft ob das Material dazu ausreicht —: so würde die Antwort wohl verneinend ausfallen, wenigstens für diejenigen Formen, welche überhaupt ausserhalb der Hundertfadenlinie vorkommen. Es bedarf aber jedenfalls einer anderen Untersuchung um festzustellen, ob es überhaupt Formen giebt, welche unter allen Verhältnissen diese Grenze nicht überschreiten.

---

[1] Malmgren Annulata polychaeta a. a. O. pag. 62.

[2] Paramphinome pulchella, Antinoe Sarsi, Alentia gelatinosa, Leanira Hystricis, Syllis abyssicola, Syllis sp.? Nereis longissima, Lumbriconereis fragilis, Goniada maculata, Aricia Kupfferi, Ammotrypane aulogaster, Trophonia glauca, Notomastus latericius, Maldane Sarsii, Maldane sp., Myriochele Heerii, Melinna cristata, Amphitrite cirrata, Amphitrite sp., Terebellides Strömii.

[3] Es sind dies: Paramphinome pulchella, Laetmonice Kinbergi, Nychia cirrosa, Eunoe Oerstedi, Laenilla glabra, Leanira Hystricis, Eulalia imbricata, Syllis brevicollis, S. cornuta, Diopatra socialis, D. brevibrachiata, Eunice norvegica, Lumbriconereis fragilis, Glycera capitata Goniada maculata, Eone Nordmanni, Aricia Kupfferi, Naidonereis quadricuspida, Ophelia limacina, Ephesia gracilis Trophonia glauca Spiochaetopterus typicus, Nerine foliosa, Scolecolepis cirrata, Spiophanes Kroyeri, Poecilochaetus Fulgoris, Notomastus latericius, Notomastus sp.?, Capitella capitata, Praxilla praetermissa, gracilis, Mülleri, nigrita, Ampharete Goesi, Sabellides fulva, Melinna cristata, Scione lobata, Terebellides Strömii, Sabella pavonia, Sabella sp., Potamilla neglecta, Chone sp.

Es gilt das selbstverständlich nur für Bezirke des Meeres, in welchen keine Einflüsse auftreten, welche dem Leben mariner Thiere überhaupt Schranken setzen, wie solche an grösseren Tiefen bestimmter Orte beobachtet sind.

Es knüpft sich hieran die Frage: Giebt es Borstenwürmer, welche ausschliessliche Bewohner der Tiefsee sind? Zieht man bei der Beantwortung dieser Frage die Angaben über die Verticalverbreitung derjenigen Würmer in Betracht, welche in unserem Falle über 500 und 1000 Faden tief gefunden sind, so stellt sich heraus, dass es nur ein Wurm ist, welcher nur in einer Tiefe von mehr als 1000 Faden gefunden ist: nämlich Syllis abyssicola; dass ausschliesslich in einer Tiefe von mehr als 500 Faden ausser dieser Syllidee, welche nur ausserhalb der Tausendfadenlinie gefunden wurde, angetroffen wurden: Leanira Hystricis n. sp., Eulalia imbricata n. sp., Syllis brevicollis n. sp., Diopatra brevibrachiata n. sp., Poecilochaetus Fulgoris (Clprd.) [1].

Von denjenigen Würmern ferner, welche die Tausendfadenlinie überschreiten, ist die Leanira Hystricis nur tiefer als 500 Faden angetroffen, und sind Aricia Kupfferi und Myriochele Heeri nur ausserhalb der Hundertfadenlinie gefunden; und von denen, welche die Tiefe von 500 Faden überschreiten, sind ausserhalb der Hundertfadenlinie nur Diopatra socialis und Heterospio longissima gefunden. — Von den 20 Formen, welche mehr als 1000 Faden tief hinabsteigen, ist von 12 ihr Vorkommen innerhalb der Hundertfadenlinie bekannt, von 3 musste es, da die Bestimmung unsicher war, unentschieden bleiben; von den 52 Formen, welche die Tiefe von 500 Faden überschreiten, ist für 37 das

---

[1] Spiophanes Kröyeri (Gr.) führe ich hier nicht mit auf, da mir von seinen anderen Fundorten das Vorkommen in der Tiefe nicht bekannt ist; und ebenso mussten die nicht genauer zu bestimmenden Maldaneform aus Nr. 20 (1443 Faden) die von mir als Syllis sp. aufgeführte Form aus Nr. 20 und der Notomastus von Nr. 36 unberücksichtigt bleiben. Für Poecilochaetus Fulgoris ist die Einschränkung zu machen, dass derselbe bis jetzt als erwachsenes Thier nur in dieser Tiefe gefunden wurde, während er im Larvenstande an der Oberfläche des Meeres schwimmt.

Vorkommen innerhalb der Hundertfadenlinie erwiesen, für 4 musste es zweifelhaft bleiben.

Danach könnte man, wenn man die Hundertfadenlinie als Begrenzung gegen den Meeresspiegel annimmt, als ausschliessliche Bewohner der Tiefsee, als bathyphile Thiere, aufzählen: Leanira Hystricis Eulalia imbricata, Syllis abyssicola, S. brevicollis; Diopatra brevibrachiata, D. socialis; Aricia Kupfferi, Myriochele Heeri, Heterospio longissima, Poecilochaetus Fulgoris Will man die Grenze aber enger ziehen und etwa die Linie von 500 Faden als obere Begrenzung gelten lassen, so können als bathyphile Thiere nur genannt werden: Leanira Hystricis, Eulalia imbricata, Syllis brevicollis, Diopatra brevibrachiata, Poecilochaetus Fulgoris. Ziehen wir aber den Bericht Claparède's über die Ausbeute der Lightning-Expedition mit heran, so gewinnt es den Anschein, als ob die Zahl dieser Arten noch bedeutend zu vergrössern sein würde. — Ob nun diese Thiere mit Recht als Tiefsee-Thiere zu bezeichnen sind, wird von einer späteren genaueren Erforschung des hierher zu ziehenden faunistischen Gebietes zur Entscheidung zu bringen sein; ich begnüge mich hier nur auf den Umstand hinzuweisen, dass von diesen bathyphilen Würmern nur zwei (Aricia Kupfferi, Myriochele Heeri) bereits von anderen Autoren beschrieben wurden, alle übrigen aber bis jetzt unbekannt geblieben waren. Wie aber die Paramphinome pulchella von M. Sars zuerst aus einer Tiefe von 300 Faden bekannt gemacht, später aber auch in der Küstenregion gefunden wurde, so wird die genauere Durchforschung der nordeuropäischen und arctischen Küstenfauna auch diese als bathyphile bezeichneten Würmer vielleicht als Küstenbewohner erkennen lassen. Wenn wir, worauf ich unten noch eingehen werde, die Syllis abyssicola ausnehmen, so besitzen die übrigen jetzt als Bewohner der Tiefsee erscheinenden Würmer in ihrer Körperbildung nichts, welches sie in der Weise als Tiefseebewohner auszeichnen würde, wie die eigentlichen Höhlenthiere als solche durch besondere Bildungen gekennzeichnet werden.

Bei dieser ganzen Betrachtung ist nur die Verticalverbreitung der Thiere ins Auge gefasst. Wenn wir dagegen die bereits früher bekannten, auf diesen Gebieten gefundenen Thiere nach ihrer sonstigen Verbreitung gruppiren, so können wir solche mit weitester und solche mit mehr oder minder begrenzter Verbreitung zusammenstellen. Als Thiere mit weitester Verbreitung sind diejenigen zu nennen, welche vom Mediterrangebiet bis an die arctischen Küsten (Capitella capitata und Terebellides Strömii), oder diejenigen, welche von den südlichen Küsten der Nordsee bis in die arctische Zone verbreitet sind; von den uns hier interessirenden Formen sind dies: Nychia cirrosa, Harmothoe imbricata, Eunice norvegica, Lumbriconereis fragilis, Nereis longissima, Glycera capitata, Ammotrypane aulogaster, Ephesia gracilis, Notomastus latericius, Maldane Sarsii, Melinna cristata, Amphitrite cirrata.

Diejenigen, welche eine engere Verbreitung haben, könnte man in folgende Gruppen zerlegen: von den Küsten des Mediterrangebietes und den südlichen Küsten der Nordsee, lusitanisch-germanische Formen: Sthenelais limicola, Nereis Dumerilii, Nephthys Hombergi; von den englischen und continentalen Küsten der Nordsee: germanisch-boreale Formen: Paramphinome pulchella, Laetmonice Kinbergi, Laenilla glabra, Alentia gelatinosa, Sigalion Idunae, Syllis cornuta, Eunice Harassii, Arabella tricolor, Nephthys incisa; Glycera lapidum, alba, Goesi; Goniada maculata, Eone Nordmanni, Aricia Cuvieri, Trophonia glauca, Nerine foliosa, Scolecolepis cirrata, Praxilla praetermissa, gracilis, Mülleri, Ammochares assimilis, Amphictene auricoma, Lagis Koreni, Amphitrite artifex; Sabella pavonia; von den Küsten Grönlands, Spitzbergens, Finmarkens und Islands: arctisch boreale Formen: Eunoe Oerstedi (Antinoe Sarsii), Naidonereis quadricuspida, Spiochaetopterus typicus, Spiophanes Kröyeri, Myriochele Heerii, Ampharete Goesi, Scione lobata, Potamilla neglecta.

In der hier folgenden Tabelle habe ich die gesammelten Würmer so zusammengestellt, dass sie nach den Temperaturen der Fundorte übereinander gereiht erscheinen, dabei sind dann die auf einer Fahrt berührten Stationen in eine Columne vereinigt. So finden sich in der ersten Spalte die Stationen an der Westküste von Irland mit den mittleren Temperaturen und den grössten Tiefen; in der zweiten Columne die südwestlich von Irland gelegenen mit den höchsten Temperaturen; in der dritten Spalte, die auf der dritten Fahrt berührten nördlich von Schottland belegenen Stationen, zwischen deren Temperaturen eine bedeutende Differenz besteht, welche sich durch die Anwesenheit der hier befindlichen kalten Tiefseeströmung erklärt. Ein Strich (—) hinter dem Namen der Art bezeichnet Thiere weitester Verbreitung, *lg* lusitanisch-germanische Formen, *gb* germanisch-boreale, *ab* arctisch-boreale.

Eine genauere Berücksichtigung der verzeichneten Temperaturen und der Horizontalverbreitung, welche von den an diesen Stationen gefundenen Würmern bekannt ist, zeigt, dass zwischen der horizontalen und verticalen Verbreitung ein Zusammenhang gefunden werden kann. Es ist das Verdienst von Möbius[1] als eurytherme und stenotherme Formen solche unterschieden zu haben, welche ihre Existenzbedingungen in weiten oder in engen Temperaturgrenzen finden. Für unseren gege-

---

[1] Tageblatt der 44. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Rostock. 1871. pag. 110.

		I. Nr. 1—32. 51° 22′ N — 57° 30′ N. 10° 23′ W — 15° 24′ W.		II. Nr. 33—45. 47° 38′ N — 51° 1′ N. 9° 27′ W — 12° 52′ W.		III. Nr. 46—90. 59° 23′ N — 62° 1′ N. 0° 18′ O — 9° 11′ W.
— 2.03					Nr. 59 580 F.	Nychia cirrosa — Chone
— 1.48					Nr. 52 384 F.	Potamilla neglecta. *ab*
+ 2.75	Nr. 20 1443 F.	Leanira Hystricis Syllis sp. Notomastus latericius — Maldane sp.				
2.80	Nr. 28 1215 F.	Paramphinome pulchella *gb*. Antinoe Sarsii *ab*. Notomastus latericius — Maldane Sarsii — Terebellides Strömii. —				
2.86	Nr. 30 1380 F.	Syllis abyssicola. Lumbriconereis fragilis. — Amotrypane aulogaster — Trophonia glauça *gb*. Notomastus latericius — Myriochele Heeri *a* .Amphitrite.				
2.97	Nr. 19 1366 F.	Alentia gelatinosa *gb*. — Nereis longissima Aricia Kupfferi. Notomastus latericius — Melinna cristata — Amphitrite cirrata. —				

		I. Nr. 1 — 32. 51° 22′ N — 57° 30′ N. 10° 23′ W — 15° 24′ W.		II. Nr. 33 —45. 47° 38′ N — 51° 1′ N. 9° 27′ W — 12° 52′ W.		III. Nr. 46—90. 59° 23′ N — 62° 1′ N. 0° 18′ O — 9° 11′ W.
5.17	Nr. 2 808 F.	Leanira Hystricis. Diopatra socialis.			Nr. 87 767 F.	Laenilla glabra *gb.* Leanira Hystricis. Goniada maculata *gb.* Praxilla praetermissa *gb.* Ampharete Goesi *ab.* Melinna cristata. —
6.32	Nr. 23 664 F.	Paramphinome pulchella *gb.* Leanira Hystricis. Syllis cornuta *gb.* Ephesia gracilis *gb.* Nerine foliosa *gb.* Spiophagnes Kröyeri *a.* Melinna cristata. —				
6.49					Nr. 47 650 F.	Paramphinome pulchella *gb.* Laetmonice Kinbergi *gb.* Eunoa Oerstedi *a.* Laenilla glabra *gb.* Trophonia glauca — Praxilla praetermissa *gb.* Pr. nigrita. Grymaea brachiata. Sabella sp.
6.54			Nr. 36 725 F.	Diopatra socialis. D. brevibrachiata. Eunice norvegica *gb.* Lumbriconereis fragilis — Eone Normanni *gb.* Aricia Kupfferi. Naidonereis		

				quadricuspida *ab*. Ephesia gracilis — Nerine foliosa *gb*. Capitella capitata — Melinna cristata. —		
7.97			Nr. 14 584 F.	Scolecolepis cirrata *gb*. Scione lobata *a*. Praxilla gracilis *gb*.		
8.25			Nr. 39 557 F.	Diopatra socialis. Spiochaetopterus typicus *ab*. Capitella capitata — Praxilla praetermissa *gb*. Pr. Mülleri *gb*. Sabellides fulva.		
8.35			Nr. 45 426 F.	Diopatra socialis. Nephthys pansa. Glycera alba *gb*. Gl. Goesi *gb*. Heterospio longissima. Notomastus latericius — Terebellides Strömii. —		
9.63			Nr. 34 75 F.	Harmothoe imbricata — Laenilla glabra *gb*. Eunice Harassii *gb*. Amphitrite artifex *gb*. Sabella pavonia *gb*.		
10.61			Nr. 35 96 F.	Harmothoe imbricata — Sthenelais limicola *lg*. Lumbriconereis fragilis — Nephthys Hombergi *lg*. Eone Nordmanni *gb*. Amphitrite artifex *gb*.		

ben Fall können wir als eurytherme Würmer alle diejenigen bezeichnen, welche ich als Thiere mit weitester Horizontalverbreitung aufgeführt habe, denn für diejenigen Formen, welche an den arctischen Küsten und von da an allen Küsten der Nordsee, und selbst an denen des Mittelmeeres gefunden werden, braucht nicht erst der besondere Nachweis der ungleichen Temperaturgrade, denen die Form an dem einen und anderen Orte ausgesetzt ist, geführt zu werden. — Wie wir diese Formen aber als eurytherme bezeichnen, so können wir die ausschliesslichen Bewohner arctischer Küsten als stenotherme Formen bezeichnen, und wohl mit gleichem Recht auch jene, welche ich als germanisch-boreale, und als lusitanisch-germanische bezeichnet habe, wenn wir auch zur Zeit noch nicht im Stande sind mit Temperaturgraden die Verbreitung der einzelnen Formen abzugrenzen, und damit genauer zu erkennen, wie weit unter diesen die Abstufungen in der Stenothermie nach den niederen wie nach den höheren Temperaturgraden hin sich erstrecken.

Wie nun bei der Horizontalverbreitung der Würmer die Temperatur des Meerwassers als ein bedeutsamer Factor erscheint, so muss dasselbe bei der Verticalverbreitung der Fall sein; und es müssen danach eurytherme Würmer, wie sie die grösste horizontale, so auch die grösste verticale Verbreitung besitzen. Und so sehen wir denn auch, dass von denjenigen Würmern, welche ich als eurytherme bezeichnet, bis auf einen, die Harmothoe imbricata, alle ausserhalb der Fünfhundertfadenlinie gefunden sind, und zwar so, dass von diesen 13 Formen 8 auch die Tausendfadenlinie überschreiten. Als das characteristischste Beispiel erwähne ich die Terebellides Strömii; das Thier findet sich neben anderen ein Genosse des eurythermen Krebses, Nephrops norvegicus, im adriatischen Meere, wo es Grube[1]) am Strande der Insel Lussin, ich es in der Strandregion bei Fiume gefunden habe in einer erwärmten und erheblichen Temperaturschwankungen ausgesetzten Region, während es andererseits an den arctischen Küsten, und zwar gleichfalls in der Strandregion vorkommt; dementsprechend findet es sich nun auch in der mir vorliegenden Sammlung aus einer Tiefe von 426 Faden mit 8,85 C. Temperatur, und aus einer Tiefe von 1215 Faden mit 2,80 C. Temperatur. Eine ähnliche Verbreitung zeigt daneben die Capitella capitata.

Gehen wir zu den verschiedenen Gruppen der stenothermen Würmer, so finden wir die von mir als lusitanisch-germanischen Formen bezeichneten Würmer alle innerhalb der Hundertfadenlinie[2]) auf der südlichsten Region und bei den höchsten Temperaturen; das Fehlen in den grösseren Tiefen kann hier also wohl mit den niederen Temperaturen derselben in Verbindung gesetzt werden; ein solches negatives Ergebniss ist aber durch eine grössere Reihe weiterer Beobachtungen sicherer zu stellen.

---

[1]) Grube, Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Breslau 1864. pg. 89.

[2]) Nereis Dumerilii, bei Belfast 75 Faden (ohne Temperaturangabe); Sthenelais limicola, Nephthys Hombergi Nr. 35, 96 Faden, 10,61 C.

Die Gruppe der germanisch-borealen Würmer ist jene, innerhalb deren Verbreitungsbezirk die Fahrten der Porcupine gingen. Die Gruppe greift mit vielen Formen in das boreale Gebiet hinein, und wir dürfen erwarten, diese Formen in den grösseren Tiefen mit niederen Temperaturen zu finden; aber andererseits ist es nicht auffallend, wenn wir auch zahlreiche andere Formen dieser Gruppe in den tiefen Regionen an jenen Localitäten vertreten sehen, welche zwar im Allgemeinen eine niedere Temperatur besitzen, aber doch immerhin eine solche, welche wohl an den Küsten, an denen die Thiere leben, eintreten können; ja vielleicht haben wir es hier mit Thieren zu thun, welche eher eurytherme als stenotherme Formen zu nennen sind.

Es bleibt nun die dritte Gruppe der stenothermen, die der arctisch-borealen Formen. Die uns vorliegenden Vertreter dieser Gruppe finden sich an den dem durchforschten Gebiete zunächst belegenen Küsten nicht vor; es sind eben stenotherme Formen, welche durch die höheren Temperaturgrade, die das Meer in seinen wärmeren Oberflächenschichten dauernd oder zeitweise besitzt, von der Verbreitung hier ausgeschlossen sind, sich aber dort finden, wo in mehr oder minder grossen Tiefen das Meereswasser die niederen Temperaturgrade aufweist, welche hier wie an den arctischen Küsten zu den Existenzbedingungen der Thiere zu rechnen sind. So ist es wohl kein Zufall, wenn wir in der Ausbeute von jenen Stationen auf der dritten Fahrt, welche im Bereiche des kalten Tiefseestromes liegen und eine Temperatur besitzen, welche unter dem Gefrierpunct des süssen Wassers steht, neben einer ausgezeichnet eurythermen Form, Nychia cirrosa (Nr. 59. 580 Fad. — 2. 03 C), eine arctische Form Potamilla neglecta (Nr. 52. 384 F. — 1. 48 C.) verzeichnet finden. Als ein Beispiel, wie die niedere Temperatur in den Tiefen des Meeres hier eine verticale Verbreitung begünstigt, sei das Vorkommen der merkwürdigen Myriochele Heeri erwähnt. Dieser Wurm, bis jetzt nur bekannt von Spitzbergen und Grönland, findet sich vor den Westküsten Irlands, wo die Oberfläche des Meeres eine Temperatur von 13,2 C. besass, hier allerdings in der Tiefe von 1380 Faden bei einer Temperatur von 2.86 C., wie sie an den arctischen Küsten zu treffen ist.

Stellt man die von mir als arctisch-boreale bezeichneten Würmer der Porcupine-Ausbeute noch den Abstufungen der Temperaturen, unter denen sie gefunden wurden, zusammen, so erhält man folgende Reihe:

— 1.48	Potamilla neglecta	384	Faden	III
+ 2.80	Antinoe Sarsii	1215	»	I
2.86	Myriochele Heeri	1380	»	I
5.17	Ampharete Goesi	767	»	III
6.32	Spiophanes Kröyeri . . .	664	»	I
6.49	Eunoa Oerstedi . . .	650	»	III
6.54	Naidonereis quadricuspida	723	»	II
7.97	Scione lobata	584	»	II
8.25	Spiochaetopterus typicus	557	»	II

Von denjenigen Würmern, welche hier in einer Temperatur von über 5° C, gefunden sind, können nach dem jetzigen Stande unserer Kenntniss von ihrer littoralen Verbreitung nur Ampharete Goesi von Spitzbergen, Spiophanes Kröyeri von Grönland als rein arctische Formen bezeichnet werden; die übrigen finden sich alle auch schon an den borealen Küsten: Eunoa Oerstedi Spitzbergen, Grönland und Finmarken, Naidonereis quadricuspida Grönland und Island, Scione lobata Spitzbergen, Grönland, Finmarken; ja Spiochaetopterus typicus sollte vielleicht ganz aus dieser Reihe ausscheiden, da er sich auch an den skandinavischen Küsten findet. Diese an den borealen Küsten vorkommenden Würmer leben dort vielleicht unter Maximaltemperaturen, die denen entsprechen welche sich auf diesen südlichen Verbreitungsbezirken der Tiefsee finden, und ich möchte hier noch darauf hinweisen, dass die Naidonereis quadricuspida an der grönländischen und isländischen Küste als ein Bewohner des Ebbestrandes, hier vor der irländischen Küste in einer Tiefe von 725 Faden auftritt. Dagegen könnten für die beiden arctischen Formen, Ampharete Goesi und Spiophanes Kröyeri, die Temperaturen, unter denen sie in der Tiefsee gefunden werden, als besonders hohe erscheinen; allein wir wissen doch, dass wenigstens im spitzbergenschen Meere die Oberflächenschicht an einigen Orten sich bis auf + 6,0 erwärmen kann, ja dass hier unter der kalten Oberflächenschicht eine warme Tiefströmung vorkommt[1]; und es kann danach die Möglichkeit nicht ausgeschlossen erscheinen, dass auch in dem arctischen Kreise die uns hier interessirenden Würmer unter Temperaturen sich finden werden, welche hier die Tiefsee zeigt.

Bei der Verbreitung der arctischen Formen in der Tiefe der südlicher gelegenen Meerestheile wird nun die Frage aufgeworfen werden, ob wir uns die Orte, an denen z. B. Myriochele Heeri gefunden wurde, als isolirte Puncte vorzustellen haben, oder ob nicht auch die Vorstellung berechtigt ist, dass diese arctischen Formen durch ausgedehnte kalte Wassermassen der Tiefsee bei ihrer südlich gehenden Verbreitung doch gleichsam einen Zusammenhang mit den Verbreitungsorten an den arctischen Küsten besitzen. Man hat eben dieses Vorkommen arctischer Thiere in der Tiefsee wohl vergleichen wollen mit dem isolirten Vorkommen gleicher alpiner Arten auf den Gipfeln unserer Hochgebirge, die durch Thalgründe und Ebenen geschieden sind, welche von diesen Thieren nicht durchschritten werden. Der Vergleich wäre nur zulässig, wenn wir zu der Annahme berechtigt wären, dass die südlich liegenden Fundorte der Tiefsee, an denen wir arctische Formen treffen, ringsum von Wassermassen mit solchen Temperaturen umgeben seien, in welchen die betreffenden arctischen Formen nicht leben könnten. Eine derartige Annahme scheint mir aber durch nichts gestützt zu werden; im Gegentheil, wie wir mit der zwischen den Faeröer und Shetland-Inseln von Norden hereinbrechenden kalten Tiefseeströmung hier arctische Thiere auftreten sehen, so können wir uns durch die weite Verbreitung kalter Wassermassen in den Tiefen des Meeres eine weite Ausbreitung der arctischen Fauna in der Tiefe des Meeres vermittelt vorstellen.

---

[1] 8. Aug. 78° 32′ N 10° 26′ Ö Oberfläche + 6,0 C. 17 Faden tief — 1,2 C.
9. Aug. 78° 59′ N 11° 20′ Ö Oberfläche + 5,5 C. 20$^1/_2$ Faden tief — 3,2 C. T. Torkildsen. Petermann. Geograph. Mitth. 1872 pag. 104.
6—12 Juli 1872 80° 17′ N 9° 46′ Ö Oberfläche + 0,6 C. 600 Faden tief + 17,8 C. (?!) Leigh Smith. Petermann. Geograph. Mitth. 1872 pag. 461.

Nur nach einer anderen Seite hin liesse sich der angeführte Vergleich wohl festhalten. Wenn wir uns jetzt meistens die isolirte Verbreitung der alpinen Formen durch den Temperaturwechsel erklären, welcher mit dem Ablauf der Eiszeit eintrat, und die jetzigen alpinen Formen aus den gletscherfrei werdenden Thälern in ihre jetzigen Wohnorte einzurücken veranlasste, so könnte man für die gegenwärtige Verbreitung der arctischen Tiefseeformen die Vermuthung aussprechen, dass diese Thiere in einer früheren Zeit wohl auch an den europäischen Küsten der Nordsee verbreitet gewesen seien, von diesen aber mit dem Hereinbrechen einer warmen Oberflächenströmung des Golfstromes verdrängt und nur auf jene Orte beschränkt seien, in denen das Meer die niederen Temperaturgrade bewahrt habe: das sind ausser dem arctischen Kreise ganz allgemein die von dem warmen Oberflächenstrome nicht berührten Tiefgründe des Meeres. Und hier möchte ich nun noch auf das Vorkommen der Antinoe Sarsii hinweisen, einer an den arctischen Küsten häufigen Form, die auf 1215 Faden Tiefe bei + 2.80 C. vor der irländischen Küste, von M. Sars in einer Tiefe von 300 Faden vor der norwegischen Küste gefunden wurde; ich hebe aber gerade diesen Wurm um so mehr hervor als er zu denjenigen Thieren gehört, welche sich im baltischen Meere finden und die von Loven als arctische Formen bezeichnet wurden, welche in der Ostsee bei einer Abschliessung derselben vom Eismeere sich erhielten.

Die wohl aufzuwerfende Frage, ob der geringere oder grössere Abstand eines Punctes des tiefen Meeresboden von einer Küstenlinie allein schon von Einfluss auf die Zahl der an ihm vorkommenden Würmer ist, muss nach den Resultaten, welche mir vorliegen, dahin beantwortet werden, dass ein solcher Einfluss nicht bemerkt werden kann. Will man die Zahl der hier untersuchten Stationen für die Beantwortung dieser Frage als genügend erachten, so würde nichts der Annahme entgegentreten, dass wir auf dem Grunde des Meeres, welches die gegenüber liegenden Küsten von Nord-Europa und Nord-Amerika trennt, Küsten, welche eine grosse Zahl identischer Arten von Borstenwürmern besitzen, eine gleichmässige Bevölkerung von Anneliden annehmen dürfen, welche, da wir es hier zum grössten Theil mit Tiefen zu thun haben, welche kaltes Wasser besitzen, vorwiegend der arctisch-borealen Fauna angehören. Dabei ist angenommen, dass in dieser Region die Zusammensetzung des Meerwassers keine wesentliche Veränderung erfahre; und dass hier auf dem Meeresboden eine Wasserbewegung nicht durchweg mangele, da nach Meyer und Möbius[1]) ein Fehlen lebhafter Wasserbewegung eine Armuth an Thieren auf dem Grunde des Meeres mit sich bringt; in den geschlossenen Meeresbecken der Ostsee und des Mittelmeeres, woher die einschlägigen Beobachtungen stammen, werden solche Verhältnisse eher und allgemeiner auftreten als in den von Meeresströmungen lebhafter bewegten Wassermassen des nordatlantischen Oceans. — Wenn dann aber an der Ostküste der südlichen Theile Nord-Amerikas Borstenwürmer sich finden, welche wir an den in gleicher Breite gelegenen europäischen Küsten nicht treffen, so dürfen wir wohl annehmen, dass hier zumal unter dem Einflusse des Golfstromes sich Formen verbreitet oder entwickelt haben, welche nun als specifisch amerikanische Formen zu bezeichnen wären; und es würde unseren hier gewonnenen Anschauungen ganz entsprechen, wenn wir in der Tiefe dieses Meeres, an dessen Küsten weit nordwärts verbreitet die specifisch amerikanischen Formen leben, die Glieder einer arctisch-borealen Fauna fänden. Da aber für eine Anzahl der arctisch-borealen Borstenwürmer eine circumpolare Verbreitung bereits nachgewiesen ist, so werden wir ferner solche Glieder vielleicht in den Tiefen des ganzen die nördliche Halbkugel der Erde bedeckenden Meeres nachweisen können.

Haben wir uns bisher wesentlich mit der Verbreitung der Würmer beschäftigt, und dabei als bedeutsamen allgemein gültigen Factor die Temperaturen des Meerwasses berücksichtigt, so werden wir uns nun

---

1) Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht II, pag. 14.

zu fragen haben, ob in der Tiefsee anderweitige Verhältnisse gegeben sind, welche, so viel wir jetzt urtheilen können, für die Verbreitung der Würmer von Bedeutung werden können.

Die Tiefen des Meeres sind pflanzenleer, und um in eine Region hineinzukommen, welche der Pflanzen entbehrt, brauchen wir nicht einmal die Hundertfadenlie zu überschreiten. Dieser Umstand ist nun aber wohl für keines der uns hier interessirenden Thiere unmittelbar von Bedeutung, insofern wenigstens meines Wissens kein mariner Borstenwurm auf pflanzliche Kost hingewiesen ist. Damit fällt eine Schranke für die Tiefseeverbreitung hinweg, welche z. B. für alle auf reine Pflanzenkost hingewiesenen Mollusken gezogen ist.

Dagegen stehen die Borstenwürmer wohl jedenfalls in einer gewissen Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Meeresbodens, auf welchem sie leben; und mit Sicherheit können wir sagen, dass eine grosse Anzahl von Formen sich nie auf reinem Schlamm- oder Schlickgrund findet, auf dem dagegen andere Formen ihre Wohnungen bauen und ihr Leben führen. Nun zeigen uns aber die Stationen der Tiefsee, welche hier durchforscht sind, alle einen schlammigen oder schlickigen Grund höchstens mit Beimischung von Sand oder Schalenstücken, und es ist die Meinung verbreitet, dass überall in der Tiefsee eine allmälige Ablagerung feinkörniger Absätze stattfinde. Diese Verhältnisse dürften dann vielleicht mitwirken, bestimmte Formen aus der Tiefe fern zu halten. Ich möchte in dieser Beziehung darauf hinweisen, dass es vielleicht nicht bedeutungslos ist, wenn unter den von der Porcupine gesammelten Würmern die Familien der Serpulaceen gar nicht, in der Ausbeute der Lightning nur in einem Falle vertreten ist. Es wäre ja denkbar, dass die auf anderen Gegenständen festgewachsenen Serpularöhren beim Sammeln weniger beachtet wären; aber wir haben andererseits zu erwägen, dass das einemal die Kalkröhren bauenden Serpulaceen, die ihre grösste Entwickelung in wärmeren Meeren finden, nur mit wenigen Formen in dem arctisch-borealen Kreise gefunden sind, somit in der Tiefsee, wenn die Temperaturen allein berücksichtigt werden, nur spärlich zu erwarten wären; dass aber alle diese Formen zum Bau ihrer Röhren einer festen Unterlage bedürfen, welche ihnen die weichen, schlammigen, wohl alle härteren Theile überziehenden Absätze der Meerestiefen nicht bieten. Beide Verhältnisse zusammen werden also das Auftreten der Serpulaceen, und die Verbreitung derselben in der hier durchforschten Tiefsee keineswegs befördern.

Ich wende mich zu einer anderen Betrachtung: in wie weit nämlich die in der Tiefsee waltenden Verhältnisse von Einfluss auf die Bewohner derselben sind.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass wie andere wirbellose Seethiere, so auch eine grosse Zahl eurythermer Borstenwürmer in den arctischen Meeren eine viel bedeutendere Grösse als in den südlichen Theilen des Nordmeeres erreicht. Möbius [1]) hat neuerdings als eine der Hauptursachen dieser Grössenentwickelung der arctischen Formen die wenig veränderliche Wärme bezeichnet, in welcher diese Thiere des Eismeeres leben. Wäre das der Fall, so müsste man erwarten, auch aus der Tiefsee, in welcher ja nach der allgemeinen Annahme nur geringe Temperaturschwankungen vorkommen, Borstenwürmer in grossen Exemplaren gehoben zu sehen. Das ist nun aber bei den mir vorliegenden Thieren durchaus nicht der Fall. Im Gegentheil, wie Claparède in seinem Berichte nachdrücklich die geringe Grösse der Glycera hervorhebt, so kann ich ganz allgemein aussprechen, dass in der ganzen Sammlung der Porcupine grössere Würmer nur Ausnahmen bilden, dass die bei weitem grösste Zahl von Thieren geringer Grösse gebildet wird, ja dass alle mir vorliegenden aus der Tiefsee stammenden Würmer klein zu nennen sind im Vergleich zu den Grössen, unter denen dieselben Formen im arctischen Kreise gefunden werden. Und da das so allgemein der Fall ist, scheint es mir wenig wahrscheinlich, dass hier durch ein Spiel des Zufalls nur unausgewachsene Formen gehoben sein sollten. Entweder ist daher die von Möbius mitgetheilte Vermuthung über den Einfluss der wenig veränderlichen Temperatur nicht zutreffend, oder es müssen in der Tiefsee andere Verhältnisse vorhanden sein, welche diesen Einfluss vollständig aufheben. Ich glaube, dass wir über solche Verhältnisse ein bestimmtes Urtheil zur Zeit noch nicht abgeben können. Ob die etwas grössere Dichte, die etwas abweichende Zusammensetzung des Wassers der grösseren Tiefen, sein reicher Gehalt an gelösten organischen Stoffen von irgend einem Einfluss auf die Ernährung ist, wissen wir nicht; der in den grösseren Tiefen beobachtete reiche Gehalt des Meerwassers an Kohlensäure könnte als der Ernährung nachtheilig bezeichnet werden; und es wäre denkbar, dass in den Tiefen des Meeres eine geringere Bewegung des Wassers, auf welche Meyer und Möbius Gewicht gelegt haben, stattfände als in der Litoralregion der arctischen Zone, und dass dadurch der etwaige günstige Einfluss des geringen Temperaturwechsels der Tiefsee aufgehoben würde. Aber man wird daneben wohl besonders in Betracht ziehen müssen, dass in dem gleichmässig temperirten Wasser der arctischen Küsten durch die Entfaltung der Thiere nährenden Vegetation ein grösserer Reichthum an Nahrungsmitteln, zumal an Thieren, sich vorfindet, welche den Borstenwürmern zur Beute werden; und dass dadurch etwa die Ernährungsverhältnisse und damit die Wachsthumsbedingungen sich ungleich günstiger gestalten als in der mit Rücksicht auf die Temperaturverhältnisse gleichgestellten Tiefsee. Dann würden wir für die geringe Grösse der Würmer der Tiefsee als von mittelbaren Einfluss das Fehlen der Pflanzenwelt, oder noch weiter ausgedrückt, den Mangel an Licht zu verzeichnen haben.

---

[1]) Zweite deutsche Nordpolfahrt II, pg. 247.

Lässt sich nun auch ein unmittelbarer Einfluss des Lichtmangels erkennen?

Dass auf den Meeresgrund grösserer Tiefen die Strahlen des Lichtes nicht hinabdringen, ist allgemein angenommen: und es ist wohl auch die Annahme durchaus zulässig, dass durch eine Wassersäule von 500 Faden Höhe keine Lichtstrahlen mehr hindurchdringen, dass mithin alle diejenigen Würmer, welche wir oben als Bewohner der Tiefsee angesehen haben, in einer, von den Strahlen des Tageslichtes nicht erhellten Region leben. Thiere aber, welche an völlig lichtlosen Orten leben, pflegen farblos und blind zu sein. Wie verhalten sich in dieser Beziehung unsere Tiefseewürmer?

Was die Farbe betrifft, so ist hervorzuheben, dass eine besondere Farblosigkeit nur in einem Falle, bei Nychia cirrosa, zu bemerken war, dass im Uebrigen diejenigen Formen, von denen sonst Färbungen und Zeichnungen bekannt sind, solche keineswegs entbehrten, und dass an vielen Exemplaren, welche farblos erschienen, nicht festzustellen war, in wie weit der Mangel der Färbung etwa auf eine Einwirkung des Weingeistes, in welchem die Thiere aufbewahrt waren, zuzuschreiben sei. Die auch sonst gemachte Erfahrung, dass in den Tiefen des Meeres farbige Thiere gefunden werden, kann ich also für die Borstenwürmer nur bestätigen.

Was die etwaige Blindheit der in der Tiefsee lebenden Borstenwürmer betrifft, so ist hier, da bei vielen Borstenwürmern Augen oder auch nur als Augen zu deutende Pigmentanhäufungen nicht vorkommen, die Frage genauer dahin zu stellen, ob etwa Würmer, welche an anderen Localitäten im Besitz von Augen gefunden sind, in der Tiefsee blind angetroffen werden; oder ob aus Gattungen, deren Arten sonst Augen besitzen, in der Tiefsee blinde Arten vorkommen. Für den ersten Fall ist unter den von mir untersuchten Formen kein Beispiel vorhanden. Der zweite Fall bedarf einer eingehenderen Erörterung.

Von den über 500 Faden tief gefundenen Würmern ist die bei Weitem grössere Mehrzahl immer und überall augenlos; dagegen ist eine Reihe mit Augen ganz in der Weise versehen, wie wir es sonst von diesen Formen kennen [1]), und für uns daher in sofern von Interesse, als wir dadurch erfahren, dass wie in den lichtleeren Tiefen des Meeres farbige Thiere, so auch Thiere mit Sehwerkzeugen vorkommen.

Scheiden wir von den blinden Borstenwürmern der Tiefsee alle diejenigen aus, welche auch sonst als augenlos bekannt sind, so bleibt nur eine kleine Gruppe übrig, und zwar nur solche Thiere enthaltend, welche bis dahin unbekannt waren. Es sind dies: Leanira Hystricis, Syllis abyssicola Eulalia imbricata, Diopatra socialis und Diopatra brevibrachiata. —

Die Leanira Hystricis, sowie die beiden Diopatra-Arten haben im nächsten Verwandtschaftskreise blinde Genossen: so ist die Leanira Quatrefagesi (Kinb.), eine unserer L. Hystricis nahe stehende Form, blind, und werden unter anderen die Onuphis Panceri, sowie die Hyalinoecia Pancerii, verwandte Formen unserer Diopatra-Arten, von Claparède als blind bezeichnet: und in beiden Kreisen, denen die Sthenelais- wie Diopatra-Formen angehören, wird man finden, dass die Entwickelung der Gesichtswerkzeuge grossen Schwankungen unterworfen ist. Aus der Gattung Eulalia kenne ich keine zweite blinde Art, wohl aber ist unter den Phyllodoceen, zu denen die Eulalia gehört, Augenmangel, wenn auch nicht häufig, anzutreffen; ich verweise auf die oben von mir beschriebene Eteone caeca, sowie auf die Eteone depressa und Et. spetsbergensis (Malmgren). — Dagegen ist mir aus der ganzen Familie der Syllideen keine weitere Art bekannt, welche augenlos wäre, und in dieser Hinsicht würde dann also die blinde Syllis abyssicola uns das beste Beispiel vorführen, dass in den lichtleeren Meerestiefen blinde Borstenwürmer leben, deren nächst verwandte Formen stets Augen besitzen.

Aber es ist wohl nicht sowohl das Fehlen der Farbe und der Augen bei den in der Tiefsee lebenden Thieren dasjenige, was uns überrascht, als vielmehr die gegentheilige Erscheinung, dass in den finsteren Tiefen Thiere mit Farben und Augen gefunden werden. Und doch ist auch hier die Erklärung sehr leicht zu finden, ohne dass wir zu der von anderer Seite vorgetragenen Anschauung greifen, es würde das fehlende Tageslicht dieser Tiefen durch das Licht ersetzt, welches von leuchtenden Thieren ausstrahle. Da wir uns vorstellen dürfen, dass aus den Tiefgründen des Meeres Zugänge zu den von Lichtstrahlen durchdrungenen Meeresschichten führen, auf denen die Würmer ihre Verbreitung sowohl abwärts in die Tiefe als aufwärts finden können, sei es, dass die Thiere auf dem Boden kriechend und schwimmend sich den Küsten nähern oder von ihnen sich entfernen, oder dass sie als schwimmende Larven aus der Küstenregion gelegentlich aufs hohe Meer getrieben, abwärts sinkend in grosse Tiefen gerathen, oder wie Poecilochaetus als Larven in den oberen Meeresschichten schwimmen: so werden wir immer eine Verbindung zwischen Generationen, welche in der Tiefe lebend ihre Gesichtswerkzeuge nicht benutzen, und solchen, bei denen die Augen durch Lichtstrahlen gereizt werden, annehmen dürfen, und darin vielleicht eine Gegenwirkung erblicken gegen den Einfluss des Nichtgebrauches dieser Organe, welches zum Schwund derselben Veranlassung geben dürfte, einen Einfluss, der hier vielleicht um so geringer sein könnte, als die Leistung der Augen bei diesen Thieren überhaupt wohl gering anzuschlagen ist. Sollte nun die geringe Grösse, welche die aus der Tiefsee gehobenen Thiere im Allgemeinen besitzen, dafür sprechen, dass hier irgend welche weniger günstige Existenzbedingungen obwalten, so könnte man weiter vermuthen, dass vielleicht nur wenige Formen in längeren Generationsreihen auf dem Grunde des Meeres sich erhalten würden, wenn nicht aus höheren Meeresschichten stets neue Einwanderer eindrängen, und so gleichsam eine ,,Blutauffrischung" herbeiführten. In solchen Generationen würden dann Farbe und Gesichtsorgane stets durch Vererbung erhalten bleiben können; während diejenigen Formen, welche ausnahmsweise unter günstigen Existenzbedingungen in der Tiefsee lebten und sich fortpflanzten, gelegentlich in Generationen auslaufen könnten, in denen das Leben in den finsteren Tiefen den Verlust der Augen und der Farbe mit sich brächte. Es wäre das der Erscheinung zu vergleichen, dass wir in Höhlen neben den eigentlichen blinden und farblosen Höhlenbewohnern, welche ausserhalb der Höhlen nie gefunden werden, solche Thiere antreffen, welche mit Vorliebe den Aufenthalt in den gleichen Höhlen wählen, dabei aber die Verbindung mit dem Tageslicht keineswegs ganz aufgegeben haben und somit wie die Färbung auch die Augen erhalten, von denen sie doch an ihren bevorzugten finsteren Aufenthaltsorten keinerlei Gebrauch machen können.

---

[1]) Dies sind: Laetmonice Kinbergi, Nychia cirrosa, Antinoe Sarsii, Alentia gelatinosa, Eunoa Oerstedii, Laenilla glabra, Syllis cornuta, S. brevicollis, Eunice norvegica, Eone Nordmanni, Nereis longissima, Poecilochaetus Fulgoris.

Ich fasse zum Schluss die Ergebnisse dieser Untersuchung kurz zusammen.

Aus den Familien der polychaeten Anneliden, welche an den europäischen Küsten des nordatlantischen Meeres als Strandbewohner auftreten, sind mit Ausnahme zweier, der Telethusen und Hermelliden, Vertreter in grösseren Tiefen des Meeres, d. h. über 300 Faden tief gefunden.

Eine Reihe von Arten der Borstenwürmer ist zur Zeit nur aus grösseren Tiefen bekannt; doch ist es verfrüht, diese Thiere als ausschliessliche Bewohner der Tiefsee bezeichnen zu wollen.

Auf die Verticalverbreitung der Formen hat für die über die Strandregion hinausgehenden Formen die grössere oder geringere Tiefe allein keinen Einfluss.

Für die Verticalverbreitung der Borstenwürmer haben die Temperaturverhältnisse des Wassers die gleiche Bedeutung wie für die Horizontalverbreitung an den Küsten; damit erhält die Anneliden-Fauna der kalten Tiefsee den Character einer arctisch-borealen Küsten-Fauna mit eurythermen und den arctisch-borealen stenothermen Formen.

Die aus der Tiefsee stammenden Borstenwürmer bleiben an Grösse weit hinter den gleichen Formen des arctisch-borealen Gebietes zurück; das scheint für weniger günstige Existenzbedingungen zu sprechen, die vielleicht auf das Fehlen der Pflanzenwelt oder auf mangelhafte Wasserbewegung zurückzuführen sind.

Ein Einfluss des Lichtmangels der Tiefsee auf die Ausbildung der Augen und Farbe ist nur in wenigen Fällen zu erkennen; Farbe und Augen werden in den lichtlosen Tiefen wohl dadurch erhalten, dass stets neue Einwanderer aus den höheren Meeresschichten eindringen, und nur selten durch Reihen von unvermischten Generationen hindurch die Thiere dem Einfluss der Finsterniss ausgesetzt bleiben.

Erlangen, Ende Februar 1874.

Nachtrag. Nachdem der Druck dieser Arbeit fast vollendet war, konnte ich Erfahrungen sammeln, mit denen ich einige der voranstehenden Angaben erweitern und berichtigen muss.

Zunächst lernte ich durch Herrn Prof. Metzger in Münden das 3. Heft von G. O. Sars Bidrag til kundskaben om Christianiafjordens Fauna (Christiania 1873) kennen, in welchem nordische Anneliden beschrieben werden; und ersah daraus, dass die dort auf pag. 16 beschriebene Onuphis quadricuspis (M. S.), welche bis dahin nur dem Namen nach bekannt war, mit meiner Diopatra socialis zusammenfällt. Hatte M. Sars das Thier in einer Tiefe von 300 Faden gefunden, und waren die mir vorliegenden Thiere aus mehr denn 400 Faden Tiefe gehoben, so erfahren wir jetzt, dass das Thier auch als Strandbewohner in einer Tiefe von nur 20—30 Faden lebt; und es bestätigt sich damit in einem Falle bereits meine Vermuthung, dass jene Würmer, welche ich zur Zeit als nur aus der Tiefsee bekannt aufführen musste, wohl auch als Küstenbewohner noch aufgefunden werden würden.

G. O. Sars hat ferner (pag. 36) die Aricia norvegica (M. S.) beschrieben; es ist das eine der Aricia Kupfferi durch die gleiche Segmentzahl des vorderen Körpertheiles nahe stehende Form; doch besitzen ihre Segmentanhänge eine andere Gestaltung als die der A. Kupfferi, so dass ich vorläufig beide Arten noch getrennt halten möchte.

Vollständig geändert haben sich meine Anschauungen, welche ich oben über die Röhren der Terebella artifex ausgesprochen habe. Denn während eines Aufenthaltes auf der Insel Spiekeroog habe ich jene Form der Wurmröhre, welche ich auf Taf. 1, Fig. 20 abgebildet habe, in grosser Menge gefunden, und mich überzeugen können, dass die ganze Röhre mit allen Anhängen von einem Wurme, und zwar der Lanice (Terebella) conchilega (Pall) Mlmg. gebaut wird. — Auf der unweit Spiekeroog gelegenen, zur Ebbezeit freilaufenden »Krabbenplate«, einer Bank, welche fast ganz von den Bauten der Sabellaria spinulosa (R. Leuck.) bedeckt ist, desgleichen am Watt-Strande ragen solche Röhren mit ihren sehr mannigfaltig gestalteten Anhängen mehr oder minder hoch, gerad aufrecht gerichtet über die Oberfläche des Boden hervor, scheinbar leer; gräbt man aber vorsichtig den Grund, aus welchem sie hervorragen, auf, so befördert man die sehr tief in den Boden dringenden Röhren heraus, und erhält damit den meist bis in den Grund der Röhre zurückgezogenen Insassen, die Lanice (Terebella) conchilega (Pall.) Mlmg.

In einem kleinen gut durchlüfteten Aquarium liessen sich dann die in den Röhren eingeschlossenen Thiere sehr gut am Leben erhalten, und gaben mir Gelegenheit, die Art und Weise zu beachten, in welcher die Würmer ihre Röhren bauen. Insofern allerdings unterschied sich der Anbau, welchen die beobachteten Thiere an ihren Röhren machten, von den Verhältnissen im Freien, dass im Aquarium, in welchem die Röhren ihrer ganzen Länge nach freilagen, die Thiere bisweilen an beiden Eingängen in die Röhre fadenförmige Anhänge anbauten, während im Freien nur der über den Boden vorragende Theil solche Anhänge erhält. Gelegentlich baute auch einmal ein Wurm eine cylindrische Röhre wieder über die mit Anhängen besetzte Mündung hinaus; das geschieht im Freien wie im Aquarium. — In der Wahl der Stoffe, welche die Würmer zum Bau verwenden, waren sie im Aquarium nicht wählerisch, während an allen Wurmröhren, welche ich ausgrub, der im Boden steckende Theil der Röhre ausschliesslich von Sandkörnchen zusammengesetzt, und nur das frei vorragende Stück mit den verschiedenartigsten Fragmenten bekleidet war.

Ich habe die Thiere am eifrigsten bauen sehen, wenn das Wasser im Aquarium nicht bewegt war. Dann streckten die Thiere aus der einen Oeffnung der Röhre die langen Fühler hervor, und suchten mit diesen nach dem zum Bau zu verwendenden Material. Gab ich dem Wurme nun ein etwas grösseres Stückchen, ein Steinchen oder ein Bruchstück einer Muschel — Glasscherben wurden meistens verschmäht — so wurde dieses mit einer mehr oder minder grossen Zahl von Fühlern ergriffen und in die Röhre hinein, zu dem in dieser verborgenen Thiere gezogen, wobei meistentheils sämmtliche Fühler mit eingezogen wurden. Nach einer kurzen Zeit quoll dann die ganze Masse der Fühler aus der Röhre hervor, und ihr folgte das Vorderende des Thieres; dieses trug dann das vorher eingezogene Stückchen zum Theil mit dem Kopflappen, besonders aber mit den wie eine Sohle abgesetzten Bauchschildern der vorderen Segmente, auf denen das Stückchen meistens derartig auflag, dass die Ränder der Schilder es zum Theil umfassten. Nun hob sich wie tastend der Wurm an den Rand der Röhre, setzte das Stückchen an den erwählten Ort; es erfolgte ein meist ruckweises Loslassen des Stückchen, und wie sich der Wurm nun schnell in die Röhre zurückzog, sah man das Stückchen fest an seinem Platze angekittet. In solcher Weise wurden Sandkörnchen und kleinere Fragmente am Umfange des Röhreneinganges in der mannigfaltigsten Weise aufgekittet; in selteneren Fällen, wie es schien dann, wenn die aufgekittete Scherbe nicht genügend befestigt war, schob sich der Wurm zu wiederholten Malen mit dem Kopflappen und den vorderen Bauchschildern über die neuangebaute Strecke, augenscheinlich um durch Auflagerung neuer Kittmassen der Verbindung der Theilchen grössere Festigkeit zu geben.

Wurde dem Wurme aber ein Stück geboten, welches zu gross war, als dass es in die Röhre hineingezogen werden konnte, etwa eine halbe Muschelschale; so trat das Vorderende des Wurmes an dieses durch die Fühler an den Röhreneingang herangezogene Stück, strich mit der ventralen Fläche des Vorderkörpers über dasselbe, und danach klebte das Stück an der Röhre fest.

Aus meinen Beobachtungen geht hervor, dass bei dem Bau der Röhren die Fühler, welche über ihre ganze Länge eine flimmernde Rinne tragen, nur in sofern verwendet werden, als der Wurm mit ihnen das zum Bau zu verwendende Material aufsucht und ausliest, wie man das besonders erkennt, wenn das Thier mit ihnen einzelne Sandkörner aus feinem Schlamm heraussucht; und ferner mit ihnen das erwählte Stück ergreift und an das Kopfende des Wurmes heranbringt. Zum weiteren eigentlichen Bauen werden die Fühler nicht verwendet. Vielmehr vollführt das Ankitten der einzelnen Theilchen das Thier in der Weise, dass es zunächst einen klebenden und schnell erhärtenden Stoff, der mit der Grundlage der fertigen Röhre übereinstimmt, auf das ergriffene Stück bringt. Der Stoff ist das Secret von Hautdrüsen, welche besonders zahlreich auf den flimmernden Flächen des Kopflappens und der Seitenlappen der vordern Segmente, dann auch auf den Bauchschildern und an den Fühlern sich finden. Er wird wahrscheinlich unter Mitwirkung der den Mundeingang umgebenden Lippen auf das ergriffene Stück gebracht, während dieses vom Kopflappen gefasst ist. Davon überzeugte ich mich, indem ich einen aus der Röhre herausgenommenen Wurm, der dann eifrigst bestrebt ist, sich eine neue Umhüllung zu verschaffen, ein Stückchen Deckglas bot, sah, wie dasselbe vom Kopflappen ergriffen und gegen die Mundöffnung gedrückt wurde, und wie dasselbe, als ich es sofort von dort entfernte, einen häutigen Ueberzug trug, der mit dem beim Bau benutzten Kitt übereinstimmt, und den vom Thier bereiteten Theil der Röhrenwand darstellt. — Das mit Kitt versehene Stück aber wird von den Bauchschildern und dem Kopflappen an die vom Wurm erwählte Stelle eingesetzt, sei es dass der Rand des Röhreneinganges im Ganzen vergrössert oder mit fadenförmigen Anhängen besetzt wird, sei es dass Verletzungen in der Röhre, wie ich solche durch Ausschneiden kleiner Strecken herstellte, auszubessern sind.

Sobald ich diese Beobachtungen gemacht und mich von der Geschicklichkeit im Bauen überzeugt hatte, welche die Lanice conchilega der eigenthümlichen Verwendung der Bauchschilder, die hier ja etwas anders als bei anderen Terebella-Arten beschaffen sind, verdankt, und nun sah, wie der Wurm damit die allermannigfaltigsten Röhrenanhänge verfertigte; waren auch alle oben geäusserten Bedenken, ob die regelmässig gestalteten Anhänge an der Röhre der Terebella artifex von einem Wurme verfertigt sein könnten, verschwunden. Und ich bin nun auch überzeugt, dass das von mir als Aulorhipis beschriebene Anhangsgebilde an der Röhre der Terebella flabellum (Baird) nichts anderes als ein in ähnlicher Weise wie bei Terebella artifex und conchilega verfertigter Röhrenanhang ist. Es ist danach die ursprüngliche Ansicht Baird's, die ganze Röhre als von der Terebella flabellum erbaut anzusehen, eine Ansicht, welche auch von Leuckart auf der Leipziger Naturforscherversammlung vertreten wurde, jedenfalls die richtige.

Dass die mit solchen Anhängen versehenen Röhren meist leer gefunden werden, erklärt sich leicht, sobald man annimmt, dass wie bei Lanice conchilega so auch bei den anderen Würmern der grössere Theil der Röhre, und derjenige, in welchen das Thier bei drohender Gefahr sich flüchtet, so tief im Boden steckt, dass es dem Sammler nicht leicht in die Hände fällt. — Auf welche Weise die Unterschiede im Aussehen der verschiedenen Theile der Wandungen der Wurmröhre entstehen, habe ich zur Zeit noch nicht feststellen können.

Spiekeroog, Anfang September 1874.

Erklärung der Abbildungen: Taf. I—IV.

Tafel I.

Fig. 1. Poecilochaetus Fulgoris, Vordertheil vom Rücken. (pag. 9.)

1 *A*. Kopftheil von der Bauchfläche.

1 *B*. Borsten:

- *a*. Haken aus dem unteren Ruderaste vom 3. und 4. Segmente;
- *b*. *c*. grosse Borsten des Buccalsegmentes;
- *d*. lineare Borste der mittleren Körpersegmente;
- *e*. andere ebendaher, *e'* stärker vergrössert;
- *f*. bärtige Borste der hinteren Segmente;
- *g*. *h*. Borsten mit höckrig rauher Oberfläche aus den hinteren Segmenten.

1 *C*. Ruder mit den starren Cirren.

1 *D*. Hautknötchen mit vortretendem Haar.

Fig. 2. *a* und *b*. Borsten einer Spio; *c*. Flösschen derselben mit Nadeln. (p. 5.)

Fig. 3. Borste einer Spio. (pag. 5.)

Fig. 4. *a*—*e*. Borsten einer unbestimmbaren Annelide. (pag. 9.)

Fig. 5. Borste einer Pherusia. (pag. 7.)

Fig. 6. *a*—*e*. Borsten einer Spionide. (pag. 6.)

Fig. 7. Borsten einer Oria (?), *a* und *b* aus den Thoracalsegmenten, *b*. aus den hinteren Segmenten. (pag. 8.)

Fig. 8. *a* und *b*. Borsten aus den Thoracalsegmenten einer Serpulide. (pag. 8.)

Fig. 9. Hakenborsten einer Praxilla aus den hinteren Segmenten. (pag. 7.)

9 *A*. Einzelborste des 2. und 3. Segmentes. (pag. 7.)

Fig. 10. Borste einer Maldanide unbestimmter Gattung. (pag. 7.)

Fig. 11. Ruder, und 11 *A*. Borste einer Lumbriconereis. (pag. 4.)

Fig. 12. Borsten einer Aricia. (pag. 6.)

Fig. 13. Haken vom ersten Segment einer Aricia. (pag. 6.)

Fig. 14. Deckel einer Serpulide. (pag. 8.)

Fig. 15. Borste eines Oligochäten. (pag. 13.)

Fig. 16. Borsten eines Oligochäten mit Haarborsten wie Nais. (pag. 13.)

Fig. 17. Borsten einer Syllis (Paedophylax). (pag. 5.)

Fig. 18. Borsten einer Syllis. (pag. 5.)

Fig. 19. Röhre der Terebella artifex. Vergr. 3.

Fig. 20. Röhre der Lanice conchilega (Pall.) Mlmg. Vergr. $3^1/_2$.

Tafel II.

Fig. 1. Laetmonice Kinbergi (Baird) Kopftheil von der Bauchfläche her gesehen, das Grössenverhältniss der Palpen zum Fühler und zu den Fühlercirren zu zeigen.

Fig. 2. 2 Ruder der mittleren Segmente vom Rücken gesehen.

Fig. 3. Borste aus dem unteren Ast einer Antinoe Sarsii.

Fig. 4. Borsten aus dem unteren Ast einer Antinoe Sarsii?

Fig. 5. Leanira Hystricis, Vordertheil von der Rückenfläche gesehen, das erste Paar der Elytren ist fortgenommen. Vergr. 45.

Fig. 6. Kopftheil desselben Thieres von der Bauchfläche, den Mundeingang zu zeigen.

Fig. 7—9. Ruder der Leanira Hystricis. Fig. 7 von den vorderen, Fig. 8 von den mittleren Körpersegmenten; Ansicht der hinteren Fläche; Fig. 9 von den mittleren Körpersegmenten eines anderen Thieres. Vergr. 50.

Fig. 10. Kürzere Borsten des unteren Astes.

Fig. 11. Endstück einer gezähnelten Borste des oberen Astes.

Fig. 12. Eteone caeca; Vordertheil des Körpers von der Rückenfläche. Vergr. 25.

Fig. 13. Ruder derselben in der Seitenansicht.

Fig. 14. Borsten derselben, 14 *a* mit Endglied, 14 *b* das leere Schaftende.

Fig. 15. Eulalia imbricata, Vordertheil von der Rückenfläche. Vergr. 25.

Fig. 16. Syllis brevicollis, Kopflappen und erste Segmente von der Rückenfläche. Vergr. 20.

Fig. 17. Borste derselben.

Fig. 18. Syllis abyssicola, Vordertheil vom Rücken gesehen. Vergr. 40.

Fig. 19. Ruder derselben, schräg von oben gesehen.

Fig. 20. Die beiden ungleichen Borstenformen derselben.

Tafel III.

Fig. 1. Nephthys pansa n. sp. Vordertheil mit ausgestrecktem Rüssel von der Rückenfläche. Vergr. 7.

Fig. 2. Ruder derselben von der Vorderfläche.

Fig. 3. Nephthys Johnstoni; Vordertheil von der Rückenfläche. Vergr. 8.

Fig. 4. Ruder derselben von der Vorderfläche.

Fig. 5. Diopatra socialis n. sp. Vordertheil eines kleinen Exemplares von der Rückenfläche. Vergr. 20.

Fig. 6. Dasselbe von der Bauchfläche.

Fig. 7—10. Borsten derselben: Fig. 7 aus den Rudern der vordersten Segmente, Fig. 8 aus den mittleren Rudern, Fig. 9 Stütznadel der mittleren und hinteren Ruder mit stumpfem Doppelhaken. Fig. 10 meisselförmige Borste.

Fig. 11. Diopatra brevibrachiata, Vordertheil vom Rücken gesehen. Vergr. 8.

Fig. 12. Dasselbe, Seitenansicht.

Fig. 13. Dasselbe, Ansicht der Bauchfläche.

Fig. 14. Zehntes Ruder.

Fig. 15. Achtunddreissigstes Ruder.

Fig. 16. 17. 18. Borsten und Stütznadel aus den vorderen Rudern.

Fig. 19. 20. 21. Desgleichen aus den hinteren Rudern.

Fig. 22. 23. 24. Verschiedene Borstenformen von Lumbriconereis fragilis. (Siehe den Text pag. 54.)

Fig. 25. Lumbriconereis fragilis, Vordertheil vom Rücken. Vergr. 8.

Fig. 26. Dasselbe von der Bauchfläche.

Fig. 27. Ruder der vorderen Segmente.

Fig. 28. Ruder aus der Mitte des Körpers.

Fig. 29. 30. Borsten der vordersten Ruder: Fig. 29 obere, Fig. 30 untere Borsten.

Fig. 31. Borsten der nächstfolgenden Ruder.

Fig. 32. Stütznadel aus den mittleren und hinteren Rudern.

Fig. 33. Oberkiefer von Notocirrus tricolor; beide Reihen im Profil gesehen, nur an der rechten ist der Träger ausgezeichnet: 33 *a* das erste Kieferstück der linken Reihe umgelegt. Vergr. 55.

Tafel IV.

Fig. 1. Aricia Kupfferi; Vordertheil vom Rücken gesehen. Vergr. 14.

Fig. 2. Dasselbe von der Bauchfläche.

Fig. 3. Seitenansicht zweier Segmente des vorderen Körpertheiles.

Fig. 4. Dieselbe vom 16., 17., 18. Segmente.

Fig. 5. Bauchfläche des 15., 16., 17. Segmentes.

Fig. 6. Rückenfläche eines Segmentes des vorderen Körpertheiles.

Fig. 7. Ruder aus dem vorderen Körpertheile, die Kieme nur angedeutet.

Fig. 8. Dreiundzwanzigstes Ruder.

Fig. 9. Aus dem Endtheile einer der gekerbten Borsten, 9*a* aus der Mitte einer solchen in Profilstellung, 9 *b* aus dem unteren Theile derselben, Flächenansicht.

Fig. 10. Heterospio longissima; Vergr. 13.

Fig. 11. Die vorderen Segmente derselben, von der Seite gesehen. Vergr. 24.

Fig. 12. Praxilla nigrita, Seitenansicht. Vergr. 24.

Fig. 13. Kopfstück derselben vom Rücken gesehen.

Fig. 14. Segment des hinteren Körpertheiles. Vergr. 12.

Fig. 15. Ventrale Borsten: *a.* aus den vorderen, *b.* aus den hinteren Segmenten.

Fig. 16. Dorsale Borsten der vorderen Ruder.

Fig. 17. Dorsale Borsten der hinteren Ruder.

Fig. 18. Sabellides fulva, Seitenansicht des vorderen Körpertheiles. Vergr. 12.

Fig. 19. Rückenansicht desselben.

Fig. 20. Bauchansicht desselben.

Fig. 21. Körperende desselben Wurmes.

Fig. 22. Borste aus dem dorsalen Borstenbündel.

Fig. 23. Hakenborste aus dem ventralen Wulste.

Fig. 24. Grymaea brachiata, Vordertheil vom Rücken gesehen. Vergr. 8.

Fig. 25. Dasselbe in der Seitenansicht.

Fig. 26. Dasselbe von der Bauchfläche gesehen.

Fig. 27. Hakenborste.

Fig. 28. Spatelförmige Borste der Naidonereis quadricuspida.

Ein Beitrag zur
Anatomie des Brachionus plicatilis Müll.,
eines Räderthieres der Ostsee.

Von

Karl Möbius.

Mit Tafel V.

Im Juli 1873 fing ich in der Oberflächenschicht des Kieler Hafens eine grössere Anzahl weiblicher Individuen des Brachionus plicatilis Müll. Das Seewasser hatte in dieser Zeit nicht seine gewöhnliche Durchsichtigkeit und Reinheit, sondern war auffallend gelblich und trübe durch eine Bacillarie, die Melosira costata *Greville* nämlich, welche in ungeheurer Menge darin schwebte und den Räderthierchen reichliche Nahrung darbot.

Die **Chitinhülle** (der Panzer) dieser Räderthierchen ist glatt, farblos und durchsichtig und so dünn, dass sie leicht Einbiegungen und Faltungen annimmt, besonders dann, wenn die Thiere einige Zeit keine Nahrung gehabt haben. Dieser Faltbarkeit wegen hat O. F. Müller das Thier plicatilis genannt und es auch mit gefaltetem Panzer abgebildet (Animalcula infusoria fluviat. et marina. 1786, pag. 344, Taf. 50, 1—8).

Der Panzer wird bis 0,25 Mm lang. Die Länge desselben verhält sich zur Breite ungefähr wie 4 zu 3. Die Höhe misst etwas mehr als die Hälfte der Länge. Die Rückenfläche ist hochgewölbt, die Bauchfläche dagegen nur schwach convex. An der Rückenseite hat der Panzer in der Mitte des Vorderrandes einen Kreisausschnitt und an jeder Seite dieses Ausschnittes zwei flachgerundete Vorsprünge (Fig. 1, 1').

Jeder äussere Vorsprung an der Bauchseite geht, vorwärts geschweift, in einen Vorsprung an der Seite über, welcher wie ein dreieckiger Zahn aussieht, wenn man ihn von der Rückenseite aus betrachtet (Fig. 1, V^1). Der Vorderrand der Chitinschale ist also bis auf den mittleren Kreisausschnitt an der Rückenseite überall gekerbt (crenatus). Bei allen andern bekannten Brachionus-Arten ist er gezähnt (dentatus). Diese Eigenthümlichkeit seines Brachionus plicatilis hat O. F. Müller sehr gut mit dem Worte crenulatus bezeichnet. Seine Diagnose lautet nämlich: »Testa oblonga, apice crenulata, basi emarginata, cauda longa bicuspis.« Deutsch werde ich diesen Brachionus daher das gekerbte Räderthier nennen.

Prof. Ehrenberg fand in der Ostsee bei Wismar ein Räderthier, welches er unter dem Namen Brachionus Mülleri als eine neue Art beschreibt. Er deutet aber die nahe Verwandtschaft beider Formen mit den Worten an: »Eine ähnliche, aber doch wohl verschiedene Art des Ostseewassers hat Müller als plicatilis beschrieben.« (Infusionsthierchen, 513, T. 58, *v.*) Nach den Ehrenberg'schen Abbildungen, mit welchen nur eine kurze Beschreibung verbunden ist, sind die Vorsprünge des gekerbten Panzerrandes an der Rückenseite zwar grösser als bei der Kieler Form; da diese jedoch recht gut mit den Abbildungen übereinstimmt, die Prof. Ehrenberg von den äusseren Umrissen, von den angehefteten kugelförmigen Eiern und von verschiedenen inneren Theilen, namentlich von den grösseren Muskeln und den Verdauungsorganen der Wismarschen Form giebt, so erachte ich jene Abweichungen in der Form des Panzerrandes nicht für bedeutend genug, um nur auf sie einen Artunterschied des Brachionus von Wismar und des Brachionus von Kiel zu gründen. Wollte ich wirklich den geringen Abweichungen in der Kerbung des Panzerrandes den Werth von Speciesunterschieden beilegen, so müsste ich neben Müller's Brachionus plicatilis und Ehrenberg's Brachionus Mülleri noch eine diesen beiden sonst sehr ähnliche dritte Brachionus-Art der Ostsee aufstellen; denn die unzweifelhaft sehr unvollkommene Zeichnung, die Müller von der Kerbung des Panzers giebt, ist auch wieder anders als bei hiesigen Thieren.

Ich glaube daher der Natur am meistsn zu entsprechen, wenn ich den Brachionus plicatilis *Müll.*, den Brachionus Mülleri *Ehr.* und die hiesige marine Brachionus-Form unter einen Artbegriff bringe und diesen mit Müller Brachionus plicatilis bezeichne, wenngleich die Müller'sche Beschreibung und dessen Bilder nur an einzelnen Stellen die Uebereinstimmung mit den Kieler Thieren unzweifelhaft erkennen lassen.

Prof. Ehrenberg legt bei der Unterscheidung seines Brachionus

Mülleri von dem Br. plicatilis *Müll.* auch noch Gewicht auf den Grad der Biegsamkeit des Panzers und auf die Farbe des Körpers. Hätte er, wie ich Gelegenheit gehabt zu beobachten, dass die Thiere die gelbe Farbe ihrer Magenzellen einbüssen und ganz wasserhell werden, wenn sie nichts zu fressen haben, und dass dann auch der Panzer leichter Falten annimmt, als wenn sie wohlgenährt sind, so würde er auf diese veränderlichen Eigenschaften schwerlich Artmerkmale gegründet haben. Ich hoffe daher, dass mir Professor Ehrenberg beistimmen wird, wenn ich seinen Br. Mülleri in dem Artbegriff Brachionus plicatilis aufgehen lasse, und das, was er von Br. Mülleri gesagt und abgebildet hat, als weit über Müller's Kenntnisse hinausgehende Mittheilungen über dessen Br. plicatilis ansehe.

Solche Untersuchungen über den Umfang von Artbegriffen kosten dem Schreiber Zeit und sind nicht unterhaltend für den Leser; aber dennoch sollte sie sich in ähnlichen Fällen niemand ersparen, ehe er dazu schreitet, die von ihm gefundenen anatomischen, histiologischen oder embryologischen Beobachtungen darzustellen, da ein jeder, der seine biologischen Untersuchungen veröffentlicht, mag er ein Vertheidiger oder ein Gegner der Darwin'schen Abstammungstheorie sein, damit Thatsachen in der Wissenschaft niederzulegen glaubt, welche jeder andere Beobachter ebenso wie er wiederfinden müsse, wenn er nur Thiere derselben Art zu seinen Nachforschungen gebrauche, d. h. solche Thiere, in welchen dieselben Eigenschaften durch das Mittel der Vererbung wieder von neuem zusammen auftreten. Gerade dieser Voraussetzung wegen darf es sich niemand erlassen anzugeben, innerhalb welches Kreises er auf eine gesetzliche Wiederkehr gleicher biologischer Eigenschaften rechnet, und die Bestimmung der Grösse und des Inhaltes dieses Kreises ist sein Artbegriff. Er braucht darum keinen eigenen Artbegriff aufzustellen; er muss aber angeben, welchem Species-Autor er hierin folgt und er muss sich klar machen, warum er ihm folgt. Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehe ich zur Darstellung der anatomischen und histiologischen Eigenschaften des weiblichen Brachionus plicatilis über.

Die **Chitinschale** ist glatt und hat sehr feine Poren. Eben solche Poren nimmt man auch in der dünnen Chitinhülle des Hinterkörpers wahr. In Fig. 1 sind Reihen solcher hinter dem After *A* angegeben.

Die Haut unter der Chitinhülle enthält Kerne, wie sie bereits von Räderthieren aus dem süssen Wasser bekannt sind. In den Figuren 1 und 2 *K* sind sie im optischen Durchschnitt dargestellt. Sowohl an der Rückenseite wie auch an der Bauchseite macht die Unterhaut zwei Querfalten, an deren Rändern man die Kerne sieht (Fig.

1 und 2 *Q*). Diese Querstreifen können keine Muskeln sein, weil sie nicht aus feinen parallelen Fasern bestehen wie die unzweifelhaften Muskeln in demselben Thiere, weil sie sich auch nicht in der Richtung ihrer Längsachse verkürzen und weil ihre Ränder sich schwankend einander bald mehr nähern, bald weiter von einander entfernen.

Das **Wimper- oder Räderorgan** besteht an der Rückenseite (Fig. 1) aus fünf Wülsten: einem Stirnwulst, zwei Seitenwülsten und zwei Zwischenwülsten. Die dicksten Wimpern stehen auf den Zwischenwülsten, die dünnsten auf den Randwülsten. An der Bauchseite (Fig. 2) hat das Wimperorgan zwei breite Wülste mit feinen Wimpern. Die innere Masse desselben besteht aus grossen Zellen mit einkörnigem Inhalt, in denen man scharfe Kerne sieht (Fig. 1 und 2 *Z*). Es kann vollständig in die Chitinschale zurückgezogen werden.

Die **Muskeln.** An der Rückenseite liegen zwei Paar grosse Zurückzieher des Wimperorgans (Fig. 1, R_1 und R_2). Beide entspringen an einer zarten Leiste des Panzers, welche von hinten schräg auswärts nach vorn läuft (Fig. 1, *L*). Die innern Zurückzieher sind dicker als die äussern und diese setzen sich mit zwei Aesten höher hinauf im Wimperorgane an, als die innern.

Die äussern ziehen den obern Theil des Wimperorgans ein, die innern ziehen zugleich mit dem Wimperorgan den ganzen Kopf in den Panzer zurück. Bald verkürzen sich zuerst die innern, bald zuerst die äussern Muskeln und darauf arbeitet das andere Paar. Während sich die äussern verkürzen, werden die innern schlaff gebogen.

In der Nähe der vorderen Seitenecken des Panzers, da wo die Chitinhülle des Kopfes mit einer beweglichen Falte unter den Panzer tritt (Fig. 1 *Fa*), geht ein dünner Muskel (Fig. 1 *S*) nach dem Seitentheile des Wimperorgans. Er zieht diesen Theil nieder.

Ungefähr unter der Mitte der grossen Rückenmuskeln liegt ein kurzer, flacher Muskel, dessen Fasern nach der Mittelebene des Körpers zu sich etwas fächerförmig ausbreiten (Fig. 1 *Fm*). Er zieht die Unterhaut von dem Panzer ab.

An der Bauchseite liegen zwei grosse Zurückzieher des Kopfes (Fig. 2 *B*). Sie entspringen an Leisten des Panzers, welche in der Nähe der hintern Panzeröffnung anfangen und bis in die Mitte desselben schräg auswärts nach vorn laufen (Fig. 2 *L*). Diese grossen Muskeln haben die Fähigkeit, sich bis auf den dritten Theil ihrer Ruhelänge zu verkürzen. Etwas höher als sie entspringen an derselben Leiste zwei dünnere Muskeln (Fig. 2 *D*), die sich in der Nähe des Panzerrandes in drei Aeste theilen, welche sich an die innere, mittlere und äussere Zellenmasse des Wimperorgans ansetzen.

Ausserdem enthält der Kopf jederseits noch zwei Muskeln, welche sich kreuzen. Der eine entspringt mit drei Wurzeln in der Nähe des Aussenrandes und setzt sich in der Mitte des Wimperorganes an (Fig. 2 *E*), um diese niederzuziehen; der andere (Fig. 2 *F*) neben dem Ansatzende des grossen Bauchmuskels entspringend wendet sich nach der äussern Ecke des Wimperorgans, welche er zurückziehen kann.

Der hintere Theil des Rumpfes enthält noch zwei Paar Muskeln. Die vorderen verlaufen von der hintern Magengegend nach den Basen der Haarbüschel an den Seiten des Rumpfes (Fig. 2 *G*). In der Mitte enthalten sie einen Kern. Ihre Verkürzung habe ich oft gesehen, bin aber nicht sicher, ob sie den Magen bewegen oder den Haarbüschel zurückziehen, wie es mir einigemale vorkam.

Hinten im Rumpfe sind noch zwei kurze Muskeln (Fig. 2 *H*), welche sich von der Unterhaut schräg gegen die Kloake wenden. Bei ihrer Verkürzung hebt sich die Unterhaut von dem Panzer ab, was auf der linken Seite gezeichnet ist. Diese Muskeln arbeiten also ähnlich wie die beiden fächerförmigen Quermuskeln an der Rückenseite (Fig. 1 *Fm*).

Endlich sind noch die Muskeln zu betrachten, welche den Hinterkörper einstülpen. Es sind vier dünne lange Muskeln: ein ventrales Paar, und ein dorsales. Die zwei ventralen (Fig. 2 *Mv*) entspringen in der Höhe der hintern queren Unterhautfalte näher an der Mittelebene des Rumpfes als die beiden dorsalen (Fig. 2 *Md*), deren Ursprung ein wenig weiter nach vorn liegt. Die ventralen erstrecken sich fast bis an das Ende des Hinterkörpers, während die dorsalen nur in das vordere Drittel desselben eindringen. Wenn der Hinterkörper in den Panzerraum hineingezogen werden soll, so stülpen ihn zuerst die ventralen Muskeln halb ein, darauf verkürzen sich die dorsalen und vollenden die Einstülpung. Während die dorsalen Muskeln arbeiten, werden die ventralen schlaff gebogen.

Alle Muskeln sind farblos; nur um sie besser hervorzuheben, sind sie in den Bildern roth gemalt. Sie bestehen aus feinen Längsfasern, in denen schwachspindelförmige Verdickungen erscheinen, wenn dünne Lösungen von Osmiumsäure auf sie wirken. Am deutlichsten traten dann solche Verdickungen in dem grossen Bauchmuskeln auf (Fig. 2 *B*).

Die hinteren schiefen Quermuskeln des Rumpfes (Fig. 2 *H*) fand ich zart quergestreift. Einmal erschienen Querstreifen auch an den Muskeln *S* und R_2 der Rückenseite (Fig. 1), nachdem das frisch aus dem Meere gefischte Thier kurze Zeit in Osmiumsäure von 0,01 % Verdünnung gelegen hatte.

Die Nerven. Das Gehirn (Fig. 1 *Ge*) ist vorn in der Mitte ausgebuchtet, an jeder Seite etwas angeschwollen und enthält Zellen von schwach gelblicher Farbe mit Kernen. Diese Zellen werden vorübergehend recht deutlich, wenn man Essigsäure hinzutreten lässt. Von jeder seitlichen Anschwellung des Gehirns geht ein dicker konischer Nervenstrang schräg hinterwärts nach den Seiten (Fig. 1 *St*). Sein Ende ist schwach kolbig verdickt und hängt durch auseinanderstrahlende Fasern an der Haut fest. Denn diese Fasern und das Ende des Nerven bleiben immer an demselben Orte, selbst dann, wenn der Kopf so tief eingezogen wird, dass dann die Nerven schräg nach vorn laufen. Die Fasern am Ende der Seitennerven erscheinen oft körnig. Ich bin sicher, dass es keine frei aus dem Körper hervortretende Haare sind, wie auf dem Ende zweier anderen Nerven (Fig. 1 und 2 *Bn*) stehen, die unter der Hinterseite der vordern Seitennerven hervortreten, schräg seitwärts nach hinten laufen und etwas hinter der Mitte des Rumpfes da an den Seiten enden, wo ein Büschel steifer feiner Haare durch feine Poren weit aus der Hülle hervorragen. Diese Haare entspringen aus einer kurzen walzlichen Masse, die etwas dunkler aussieht als der Nervenstrang selbst. Auf diese Masse folgt einwärts eine spindelförmige Anschwellung mit hellen länglichen Kernen und darauf erst der sehr blasse faserige Nervenstrang, der, weil er sehr blass ist und zum grossen Theil von andern Organen bedeckt wird, sich viel schwerer verfolgen lässt als die vorderen Seitennerven. Aehnliches hat schon früher Prof. Leydig bei Notommata Sieboldii u. a. Süsswasser-Räderthieren gefunden (diese Zeitschr. Bd. VI, 1855), und Prof. Grenacher bei Brachionus rubens (Ebend. XIX, 1869, pag. 497).

Hinten liegt auf der Mitte des Gehirns ein rother Fleck. Er besteht aus zwei concav-convexen Augen-Flecken, welche mit ihren convexen Flächen zusammenstossen.

An allen grössern Muskeln und auch an mehreren kleinen habe ich Nervenhügel gefunden (Fig. 1 und 2 *Nh*); so an den beiden grossen Rückenmuskeln (Fig. 1 R_1 und R_2); an den dünnen Muskeln in den Seiten des Kopfes, (Fig. 1 *S*) und an den schiefen Quermuskeln in der Nähe der Kloake (Fig. 2 *H*). Ich halte auch die spindelförmigen Körper an der Aussenseite der grossen Bauchmuskeln (Fig. 2 *B*) für Nervenmassen, weil sie sich nicht mit verkürzen können, sondern faltig werden, wenn sich ihr Muskel zusammenzieht. In einer Abhandlung über Eloidina bemerkt Prof. Quatrefages beiläufig, dass er Nervenhügel an den Muskeln von Hydatina und Notommata gesehen habe. (Ann. d. scienc. nat. Zool. XIX, 1843, pag. 299). Abbildungen derselben und weitere Mittheilungen darüber fehlten bis jetzt. Den Zusammenhang der Nervenhügel mit den Centraltheilen des Nervensystems konnte ich nur an dem äussern grossen Rückenmuskel sicher ermitteln (Fig. 1 R_2

Nh). Der Nerv dieses Hügels entspringt nahe am äussern Ende des grossen vordern Seitennerven (Fig. 1 *Sf*); er ist schlaff gebogen, während der Kopf aus dem Panzer hervortritt, und wird schräg einwärts gespannt, wenn der Kopf zurückgezogen ist.

Ausser den beschriebenen Nerven habe ich noch an andern Stellen symmetrische Paare von Fäden gesehen, die ich für Nerven halte. Von dem Ende des vordern Seitennerven geht ein kurzer Faden seitwärts nach der Unterhaut, wo er in einem kleinen körnigen Hügel endet (Fig. 1 *Un*). Ein anderer längerer ist in Fig. 2 *Kn* dargestellt. Er entspringt ebenfalls nicht weit von dem äussern Ende des Seitennerven und begiebt sich an die Seite des Kopfes, wo er in einen kernhaltigen Hügel ausläuft. Unter dem Magen liegen zwei Nervenfäden, die dicht hinter dem Mageneingang einen Kern haben (Fig. 2 *Mn*). Seitwärts von diesen laufen zwei Fäden von der Basis der Haarbüschel nach der vordern Magengegend (Fig. 2 *Bf*). Dicht hinter den schiefen Quermuskeln an der Bauchseite (Fig. 2 *H*) setzen sich symmetrische Nervenfasern mit einem Kern an die Unterhaut (Fig. 2 *Kf*). Nahe an der hintern Oeffnung des Panzers entspringen zwei Fasern in einer medianen Zellenmasse, die ich vorwärts bis an die hintere Partie der Rumpfseiten verfolgen konnte (Fig. 1 *Hn*). In dem Hinterkörper bemerkte ich ein Paar Fäden mit gangliösen Anschwellungen (Fig. 1 Fn_1) und zwei andere Fäden, die unter und zwischen jenen liegen (Fig. 1 Fn_2), und welche sich bis zu zwei Zellen im Hinterende des Hinterkörpers verfolgen liessen.

Ausser diesen paarigen Fasern ist noch eine einzelne Faser zu nennen, die hinter dem rothen Augenflecke aus dem Gehirn entspringt und nach hinten läuft. Sie enthält rothe Körnchen, flottirt eine Strecke weit frei nach rechts und links, wenn die Verdauungsorgane und der Kopf bewegt werden und scheint sich in dem Schlundkopf zu verlieren.

Die Symmetrie und der lange Verlauf dieser Fäden und zum Theil auch ihr Ursprung und Ende sprechen mehr dafür, dass sie Nerven seien, als Bindegewebsfasern. Prof. O. Schmidt ist durch seine Untersuchungen anderer Räderthiere zu derselben Ansicht geführt worden (vergl. Anat. 4. Aufl. 1859, pag. 36).

Die Verdauungsorgane. Der Nahrungskanal beginnt mit einem Rüssel, der zuweilen so weit vorgestreckt wird, dass die faltige Oeffnung desselben, der Mund, in der Bucht zwischen den Seitentheilen des Wimperorgans erscheint (Fig. 2 *Rü*). Er ist hinter der Mitte seiner Länge geräumiger als hinten am Schlundkopf. Der Mund (Fig. 2 *M*) kann seine Form und Weite verändern. Der ganze Rüssel ist mit kurzen einwärts schlagenden Flimmerwimpern ausgekleidet. Prof.

Ehrenberg sieht dieses Organ für eine Respirationsröhre an (Infusionsthierchen. pag. 513). Ich halte sie aber für dasselbe, was er bei Philodina erythrophthalma »Stirnrüssel« nennt, in welchem »vorn die Mundöffnung ist«. Denn er bildet bei Philodina ausser dem Stirnrüssel noch eine »Respirationsröhre« (ein Tastorgan nach der heutigen Auffassung) ab (Infusionsth. Taf. 61). Auf dem Ende des Tastorgans (der »Respirationsröhre«) stehen feine steife Haare; auf dem Rüssel dagegen (auch nach Ehrenberg) keine; und das letztere ist der Fall bei dem in Frage stehenden Organ.

Der Schlundkopf hat hinten einen etwas grösseren Durchmesser als vorn (Fig. 2 *Sch*). Die in ihm liegenden Kauorgane bestehen auf jeder Seite aus zwei dreieckigen Körpern, welche durch eine Platte, auf der sich fünf Leisten erheben, in Verbindung stehen (Fig. 3). Diese Leisten sind an ihren medianen Enden spindelförmig verdickt. Diese Verdickungen mögen wie Zähne arbeiten.

Vorn auf dem Schlundkopfe liegen um das Hinterende des Rüssels herum ovale Zellen, die mit körnigen Bläschen angefüllt sind (Fig. 1 *Sp*). Ich halte sie für Speicheldrüsen. Bei Brachionus militaris fand Prof. Cohn an derselben Stelle »zipfelförmige Anhänge«, die er auch für Speicheldrüsen ansieht (diese Zeitschr. Bd. VII, 1856 pag. 475).

An der Rückenseite des Schlundkopfes sind zwei Blasen, die sich stark zusammenziehen können (Fig. 1 *Bl*). Im ausgedehnten Zustande werden sie durch die benachbarten Organe zum Theil vor den Schlundkopf gedrängt und sehen dort wie wurstförmige Körper aus, wenn man von der Bauchseite aus in das Räderthier hineinblickt (Fig. 2 *Bl*). Ihre Wand enthält Kerne wie die der contractilen Blase (neben der Kloake). Diese Blasen scheinen sich in den Schlundkopf zu öffnen, denn nach der medianen Seite hin ist ihr Umriss nicht geschlossen. Vielleicht wirken sie bei der Einführung von Nahrung wie Saugblasen. Prof. Huxley und Prof. Leydig fanden solche Blasen am Schlundkopf bereits schon bei anderen Brachionus-Arten (Quart. Journ. of microscop. Science 1852 und Zeitschr. f. w. Zool. VI).

Dem Schlundkopfe folgt eine kurze Schlundröhre (Fig. 2 *Schr*), welche inwendig nach hinten schlagende Flimmerwimpern trägt.

Der Magen (Fig. 1 und 2 *Ma*) ist lang eiförmig und nimmt in der Regel den mittleren Theil des Rumpfraumes ein. Seine Wand besteht aus grossen gelblichen Zellen mit Kernen und Fettkugeln, welche auf der Innenseite lange Flimmerwimpern tragen. In den Anfang des Magens münden zwei grosse tief zweilappige Drüsen (Fig. 1 und 2 *Dr*). Ihre Lappen hängen durch Fasern an der Unterhaut fest. Sie enthalten Zellen, deren Kerne und Kernkörperchen scharf hervortreten.

wenn man sehr dünne Osmiumsäure-Lösungen hinzutreten lässt. In dem Ausführungsgange der Magendrüsen traf ich einigemale eine körnige Masse an, welche das von den Drüsen gelieferte Secret gewesen sein wird. Aehnliches bemerkte Prof. Cohn bei Hydatina senta (diese Zeitschr. Bd. VII, 1856, pag. 441).

Hinter dem Magen folgt eine geräumige Kloake (Fig. 1 und 2 *Kl*), deren Wand aus kleinen Flimmerzellen besteht.

Der After erscheint, wenn der Hinterkörper ganz ausgestülpt ist, am Anfange der Rückenseite desselben (Fig. 1 *A*) als eine querelliptische Oeffnung mit faltigem Rande in der Mitte eines elliptischen Kissens.

Das Ovarium liegt neben dem Hinterende des Magens. Seine Wand besteht aus kleinen kernhaltigen Zellen (Fig. 2 *O*). Stark entwickelt, ist es zweihörnig (Fig. 1 *O*).

Durch die Seitenräume des Rumpfes erstrecken sich zwei lange Schläuche mit vielen unregelmässigen Schlingen: die Excretionsorgane (Fig. 2 *Ex*). Sie liegen der Bauchfläche näher als der Rückenfläche. Ihre Wand enthält Kerne. Durch je vier spindelförmige Röhren stehen sie mit der Leibeshöhle in offenem Verkehr (Fig. 2 *Ro*). In diesen Röhren ist nahe der Oeffnung ein dichter Schopf langer feiner Wimpern befestigt (Fig. 4). Gleich einem geschwungenen Tau schwingt dieser Wimperschopf von seinem Befestigungspuncte aus in Wellen, die nach dem Schlauche hinlaufen, an dem die Röhre hängt, um so Flüssigkeit in diese hineinzutreiben.

Die vorderste von diesen Flimmerröhren liegt in der Nähe des grossen vorderen Seitennerven. Ihre Oeffnung wendet sich nach vorn und neben dieser entspringt ein feiner Faden, der nach dem Ende des Seitennerven geht, vielleicht ein Nervenfaden. Die übrigen drei Flimmerröhren liegen in der Hinterhälfte des Rumpfes und wenden ihre Oeffnungen nach hinten, also zweckmässig, um von hinten her Flüssigkeit in die Excretionsschläuche hineinzutreiben. Diese münden (Fig. 2 *m*) beide in der Nähe der Afteröffnung in die Kloake und nicht in die contractile Blase (Fig. 1 und 2 *C*), welche sich vor ihnen in die Kloake öffnet. Die Wand der contractilen Blase enthält Kerne und ein Netz feiner Muskelfasern (Fig. 1 *C*).

Einen grossen Theil des Hinterkörpers füllen zwei lange spindelförmige Drüsen aus (Fig. 2 *Kle*), die mit kleinen blassen, kernhaltigen Zellen angefüllt sind. Sie liefern ein körniges Secret (Fig. 2 *Se*), welches durch zwei feine spaltförmige Oeffnungen an der Basis der Hinterleibsspitzen austritt (Fig. 2 *Oe*). Mit diesem Secret klebt das Räderthier seine Hinterleibsspitzen vorübergehend an den Boden an, was Prof.

Grenacher schon bei Brachionus rubens sah (diese Zeitschrift Bd. XIX, 1869, pag. 495). Einmal liess ein Exemplar vor meinen Augen zu viel Klebstoff austreten (wahrscheinlich weil der Hinterkörper durch das Deckglas gedrückt worden war); denn es gelang ihm erst nach einer Viertelstunde, sich durch sehr kräftige Bewegung des Rumpfes und des Hinterkörpers wieder abzureissen.

Bei dieser Gelegenheit sah ich die körnige Masse neben der Oeffnung der linken Kittdrüse liegen, wie dieselbe (Fig. 2 *Se*) abgebildet ist.

Erklärung der Abbildungen: Tafel V.

Fig. 1. Brachionus plicatilis, weibliches Thier, von der Rückenseite, 400 Mal vergrössert.

Fig. 2. Dasselbe von der Bauchseite.

Fig. 3. Das Kaugerüst des Schlundkopfes, 400 Mal vergr.

Fig. 4. Zwei Röhren des Excretionsorgans mit einem Schopf langer Flimmerwimpern, 1000 Mal vergr.

Die Buchstaben neben den Figuren 1 und 2 weisen, alphabetisch geordnet, auf folgende Theile des gekerbten Räderthierchens:

A, After,

B, die zwei grossen Zurückzieher des Wimperorgans an der Bauchseite,

Bf, zwei Nervenfasern, welche von der Basis des seitlichen Haarbüschels nach der vordern Magengegend laufen,

Bl, zwei contractile Blasen auf dem Schlundkopfe,

Bn, zwei Nervenstränge, die zu den seitlichen Haarbüscheln gehen,

C, die contractile Blase, welche sich in die Kloake öffnet,

D, die dreiästigen Zurückzieher des Wimperorgans,

Dr, die grossen zweilappigen Magendrüsen,

E, die äusseren schiefen Muskeln im Kopfe, welche die Mitte des Räderorgans niederziehen,

Ex, die Excretionsschläuche in den Seitenräumen des Rumpfes,

F, die innern schiefen Muskeln im Kopfe, welche die äussere Ecke des Wimperorgans niederziehen.

Fa, die seitlichen Falten der Chitinhülle des Kopfes, durch welche dieser mit dem Panzer zusammenhängt,

Fm, zwei fächerförmige Muskeln vorn zu beiden Seiten des Rumpfes unter den grossen Rückenmuskeln,

$\left.\begin{array}{l} Fn^1 \\ Fn^2 \end{array}\right\}$ Fäden mit gangliösen Anschwellungen,

G, zwei Muskeln von der Basis der seitlichen Haarbüschel nach dem Hinterende des Magens,

Ge, das Gehirn,

H, zwei hintere schiefe Rumpfmuskeln,

Hn, zwei Nervenfäden, welche aus einer Zellenmasse im Hinterende des Rumpfes entspringen,
K, Kerne der Unterhaut unter der Chitinhülle,
Kf, zwei Nerven, die sich dicht hinter den hintern schiefen Rumpfmuskeln ansetzen,
Kl, Kloake,
Kle, zwei Klebdrüsen im Hinterkörper,
Kn, zwei Nerven in den Seiten des Kopfes, welche nahe am Ende der grossen vordern Seitennerven entspringen,
L, zwei Paar schiefe Leisten, an welchen die Zurückzieher des Wimperorgans und des Kopfes entspringen,
M, die Mundöffnung,
Ma, der Magen,
Md, ein Paar dorsale Muskeln zum Einstülpen des Hinterkörpers,
Mn, zwei Nerven unter dem Magen,
Mv, ein Paar ventrale Muskeln zum Einstülpen des Hinterkörpers,
m, Mündungen der Excretionsschläuche,
Nh, Nervenhügel,
O, das Ovarium,
Oe, die Oeffnungen der Klebdrüsen am Grunde der Hinterkörperspitzen,
Q, Querfalten der Unterhaut,
R_1, ein Paar innere Zurückzieher des Kopfes an der Rückenseite,
R_2, ein Paar äussere Zurückzieher des Kopfes und Wimperorgans an der Rückenseite,
Rn, ein unpaarer Nerv, welcher hinten in der Mitte des Gehirnes entspringt.
Rö, die Röhren der Excretionsschläuche, in welchen ein Schopf langer Flimmerwimpern mit einwärts laufenden Wellen schwingt. In Fig. 4 sind dieselben grösser abgebildet,
Rü, der Rüssel,
S, zwei gerade Muskeln in den Seiten des Kopfes, welche die Seitentheile des Wimperorgans niederziehen,
Sch, der Schlundkopf,
Schr, Schlundröhre,
Se, Secret der Klebdrüsen,
Sp, die Speicheldrüsen,
St, die zwei grossen vorderen Nervenstränge,
Un, zwei Nerven, welche von dem Ende der vordern grossen Nervenstränge seitwärts nach der Unterhaut gehen,
V, der Vorderrand des Panzers,
V^1, eine Kerbe von der Seite gesehen,
Z, die Zellen des Wimperorgans.

Kiel, den 26. Febr. 1874.

Kochlorine hamata N.,

ein bohrendes Cirriped[1].

Von

Dr. F. C. Noll, in Frankfurt a/M.

Mit Tafel VI.

Während meines Aufenthaltes in Cadiz im October 1871 besuchte ich häufig zur Zeit der Ebbe die »Caleta«, die felsige Halbinsel, auf welcher der Leuchtthurm errichtet ist. Die wagerecht geschichteten Felsplatten, ein Conglomerat aus Sand und Schalen recenter Muscheln, sind von den Wellen vielfach ausgewaschen, bilden Tümpel von verschiedenem Umfang und wechselnder Tiefe, und in diesen wohnen mannigfache Thierformen, dem Suchenden während der Ebbe leicht zugänglich.

Schalen von Haliotis tuberculata L., die ich dort mit dem Thiere gesammelt und in Weingeist gebracht hatte, zeigten mir bei näherer Betrachtung in Frankfurt auf ihrer Oberfläche längliche Spalte, die mir nicht von Bohrschwämmen oder Bohrwürmern herzurühren schienen und bei dem Oeffnen ein Cirriped boten, das als Repräsentant eines neuen Genus angesehen werden muss und das ich deswegen als Kochlorine hamata[2] bezeichne. Zwei Haliotis-Schalen, die eine mit einem dichten Rasen einer Bryozoe (einer Cellepora) überzogen, die andere, die Spuren ehemals auf ihr vorhandener Bryozoenkolonieen deutlich tragend, waren über und über mit den kleinen Eingangsspalten der Kochlorine bedeckt; eine jede der Schalen trug Dutzende derselben und selbst mitten in den Bryozoenüberzügen traten dieselben deutlich hervor.

---

[1] Mittheilungen über diesen Gegenstand wurden bereits gemacht in der wissenschaftl. Sitzung der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft am 2. Nov. 1872 (vergl. den Bericht dieser Gesellschaft 1872—73 pag. 50) und in der Section für Zoologie der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden 1873 (vergl. das Tageblatt der 46. Versammlung etc. Wiesbaden 1873 p. 131).

[2] Κοχλός, Schnecke; ῥίνη, Feile; hamatus, mit Haken versehen. Im Berichte der Senckenberg. naturf. Gesellschaft 1871—72 pag. 24 habe ich das Thier als Kochl. haliotidis bezeichnet, ziehe aber obige Benennung vor, da unser Thier möglicherweise auch noch in anderen Schalen leben kann.

Wenn ich in Nachstehendem eine Beschreibung der Kochlorine zu geben versuche, so muss ich dabei bemerken, dass über manche Verhältnisse völlige Klarheit nicht erlangt werden konnte, da ich erst nach meiner Rückkehr nach Frankfurt die Thiere fand und also nur Weingeistexemplare (die eine Schale lag durch einen Unfall längere Zeit trocken) zur Verfügung hatte. Wiederholte Untersuchung an frischem Material allein dürfte die in nachstehender Beschreibung enthaltenen Lücken auszufüllen im Stande sein.

Kochlorine hamata erreicht eine Länge von 3 Mm. bei einer grössten Breite von 2 Mm. (links von Fig. 1 natürl. Grösse) und stellt einen ovalen, fast flaschenförmigen, vorn quer abgestutzten und aufgeschlitzten, sonst aber überall geschlossenen Sack vor (Fig. 1 und 12), der von den beiden Seiten flach zusammengedrückt ist, so dass er auf dem Durchschnitt die Gestalt einer langen schmalen Ellipse hat.

Dieser Sack ist der Mantel. Er schliesst den Körper des Thieres, der ausgestreckt etwa die doppelte Länge des Mantels hat, ein und ist dem Kopfe in der Nackengegend angewachsen. Vorn aus seinem Spalte, der von der Rücken- nach der Bauchgegend verläuft, vermag das Thier, das in zusammengebogener Stellung darin liegt (Fig. 3), die Spitzen der Cirren herauszuschieben (Fig. 12), um sich Wasser und Nahrung zuzustrudeln, in ihn kann es sich völlig zurückziehen, indem es dabei den Mantelspalt von den Seiten zusammenzieht.

An dem vorderen Rande des Mantels finden sich verschiedene Vorrichtungen von verschiedener Bedeutung. Zunächst zeigen sich auf beiden Seiten des Spaltes, soweit dieser geht, feine durchsichtige Chitinfortsätze (Fig. 2 *a*), die an der inneren Seite der Mantelmündung entspringen, gerade nach vorn hinausstehen, aber nicht haarförmig zugespitzt sondern nach oben etwas verbreitert (spatelförmig) sind und eine geschlossene Reihe bilden. Bei dem Schliessen des Mantels legen sich die Reihen der beiden Mantelhälften dicht aneinander, so dass sie vor dem Eingange eine ziemlich starke Wehr bilden; ebenso mögen sie auch bei geöffnetem Mantel grössere Gegenstände an dem Eindringen in den Mantelschlitz verhindern. Noch weiter nach innen stehen grössere Haare, die sich ebenfalls nach aussen richten und aus dem Mantel hervorragen, sowie noch kleinere, nach vorn gerichtete Härchen, die den Rand des Mantels nicht erreichen.

An dem hinteren Ende des Mantelschlitzes stehen drei eigenthümliche, kegelförmige Fortsätze, deren zwei sich gegenüber auf beiden Seiten des Körpers befinden (Fig. 1 *a*), während der grössere, unpaare Höcker etwas nach hinten herabgerückt eine mittlere Stellung hat (Fig. 1 *b*). Die paarigen Fortsätze tragen auf ihrer Oberfläche ausser einigen längeren Borsten mehrere kurze aber kräftige Chitindornen, deren freies Ende sich in zwei oder mehr Spitzen auseinanderlegt, so dass der Dorn an seinem Ende eine sternförmige Gestalt erhält. Ein einziger solcher Dorn (Fig. 3 *a*), viel grösser und kräftiger, ebenfalls mehrspitzig, ziert die Spitze der paarigen Höcker und bildet offenbar im Verein mit den seitlichen Dornen ein Werkzeug, um durch reibende und feilende Bewegungen die Oeffnung in der Haliotis-Schale, durch welche der Kochlorine das Wasser zugeführt wird, offen zu erhalten und sie bei dem Wachsen des Thieres auch entsprechend zu vergrössern. Dass diese Dornen zu solcher Arbeit gebraucht werden, zeigt in vielen Fällen ihr grösseres oder geringeres Abgenutztsein, indem die Spitzen durch das fortgesetzte Feilen sich abgestumpft haben. Sie werden aber bei den Häutungen des Thieres mit abgeworfen und dann durch neugebildete, wie man öfters nachweisen kann, ersetzt.

Der unpaare Fortsatz trägt seitliche, ebenfalls mehrspitzige Bohrstacheln und starke Borsten; seine Spitze aber ist besetzt mit einem starken Chitinhaken, der sichelförmig nach rückwärts gerichtet ist; derselbe ist auf seinem Querschnitte kreisrund und zeigt eine bis gegen die Spitze gehende Höhlung. Seine Bestimmung ist offenbar eine andere als die der sternförmigen Dornen, denn zum Feilen wird er wenig geeignet sein; dagegen passt er besser zum Festhalten und Einreissen: vielleicht hängt sich das Thier, wenn es sich in dem Bohrloche der Schneckenschale vorschiebt, mit ihm in dem Winkel des Spaltes fest, um die Cirren frei hinaus in das Wasser zu bringen; wohl auch vermag es Gegenstände, die sich in seinem Zuführungsspalte festzusetzen drohen, mit ihm zu entfernen; den wichtigsten Gebrauch von ihm wird aber wohl die Kochlorine den Bryozoen gegenüber zu machen haben, die sich, wie wir hörten, auf der Oberfläche der Haliotisschale festsetzen und dort durch seitliches Wuchern sich ausbreitend die Bohrlöcher der Kochlorine leicht verschliessen können. Der dadurch drohenden Gefahr des Eingemauertwerdens beugt letztere vor, indem sie den Haken hinausschiebt und die seitlich hervorragenden Zellen der Cellepora einreisst. Eine ähnliche Vorrichtung ist anderen Cirripeden ebenfalls gegeben: Acasta-Arten, die auf Spongien sich festsetzen und von dem

Gewebe des Schwammes allmälig um- und überwuchert werden, zerreissen ebenfalls mit besonderen Haken die Hornfäden der Schwammsubstanz, die ihnen den Einschluss drohen, und halten sich so einen Spalt durch das Gewebe des Schwammes hindurch offen, durch den sie mit dem Seewasser communiciren können; nur ist der Haken bei diesen Thieren aus der Gruppe der Balaniden nicht in der Gegend des Kopfes, mit dem sie ja auf der Unterlage festsitzen, sondern an den vorstreckbaren Rankenfüsschen angebracht. Kochlorine dagegen wendet auch ihr Kopfende dem Freien zu und der starke und bewegliche Mantel trägt hier hinter dem Kopfe den Haken, der zum Einreissen der überwuchernden Massen dient.

Von dem unpaaren Fortsatze, der den Haken trägt (daher hamata), läuft auf der Rückenkante des Mantels noch eine Strecke weit eine verdickte Leiste, eine Mantelfalte, herab, die ebenfalls dicht mit mehrstrahligen Bohrstacheln besetzt ist, wie sie auf den drei erwähnten Fortsätzen stehen.

Der Mantel besteht aus einer äusseren und aus einer inneren Hautlage, zwischen welchen nach aussen eine Schicht schwächerer Quermuskeln und unter dieser nach innen eine Schicht starker Längsmuskeln eingelagert sind.

Die äussere Haut des Mantels ist eine durchsichtige homogene Chitinhaut von sehr geringer Dicke; sie liegt glatt auf und trägt auf ihrer Aussenseite eine grosse Anzahl von kleinen Chitinstacheln verschiedener Gestalt, ganz in der Weise wie sie von Darwin bei Alcippe lampas und Cryptophialus minutus beschrieben sind. Diese Dornen (Fig. 1, 3, 12) fehlen an dem vorderen Theile des Mantels gegen dessen Schlitz hin, bedecken ihn aber ziemlich dicht bis zum hinteren Rande. Verschiedene Formen derselben sind ohne Ordnung unter einander gestellt. So finden sich vielfach und besonders gegen die Mittellinie des Bauches hin einspitzige Stacheln (Fig. 3 *b* und Fig. 5), deren Ende in verschiedener Weise gekrümmt ist. Andere sind zweitheilig und wieder andere unregelmässig vielstrahlig. Auch sie zeigen eine Höhlung im Innern, sind wie die beschriebenen Mehrstrahler, von denen sie sich ausser durch die Form auch durch die geringere Grösse unterscheiden, vielfach an ihren Spitzen abgenutzt und deuten dadurch auf ihre Verwendung hin. Sie sind es ohne Zweifel, die die Höhlung in der Schneckenschale herstellen und vergrössern, indem sie durch die äusserst kräftigen Muskeln des Mantels mit der Haut hin und her bewegt und gegen die Wände des Wohnraumes der Kochlorine gerieben werden, wie dies auch von den erwähnten beiden Cirripeden, die ebenfalls in Höhlen von Kalkschalen leben, angegeben wird.

Die den Mantel im Innern auskleidende Haut ist äusserst zart und zerbrechlich. Sie liegt an dem Kopftheile des Thieres der äusseren Hautlage auf, ohne dass hier Muskeln zwischen beiden entwickelt wären, und hier an der Stelle, wo die nicht chitinisirten inneren Lagen beider Häute zusammentreffen, ist öfters ein rother Farbstoff abgelagert, der in Form von strahlig ausgebreiteten Zellen auftritt, vielfach aber und besonders bei grösseren Thieren gänzlich fehlt. Die weiche Matrix dieser inneren Cuticula mit zelligem Bau tritt z. B. nach Färbung mit Karmin deutlich hervor. Nur an diesem vorderen Theil der inneren Haut treten äussere Bildungen auf, während der grössere hintere Theil der inneren Mantelfläche völlig glatt ist. Wir haben schon die palissadenartig neben einanderstehenden Chitinplättchen auf beiden Seiten des Mantelschlitzes und die stärkeren äusseren und schwächeren inneren Haare in der Nähe der Mantelöffnung erwähnt. Eine schwache Verdickung des innern Mantelblattes zieht sich ferner als Leiste (Fig. 2 *b*) in schräger Richtung auf beiden Seiten des Mantels von vorn nach hinten, begrenzt die vordere Partie der inneren Mantelhaut und dient den hier beginnenden Längsmuskeln zum Anheftungspuncte. Eine andere eigenthümliche Leiste (Fig. 2 *c*) befindet sich ebenfalls hier in dem vorderen Abschnitt der inneren Haut. Etwas zwischen und unter den drei Fortsätzen des Mantels breit beginnend, zieht sie sich, allmälig schmäler werdend, in einer gekrümmten Linie nach hinten und hört in der Gegend, wo die Muskellage beginnt, auf. Sie besteht aus verdickten Zügen der Chitinhaut, die sich netzförmig vereinigen und dünne Stellen zwischen sich frei lassen, so dass die Leiste ein punctirtes Aussehen erhält. Was ihre Bedeutung sein mag, ist mir nicht klar geworden. Muskeln setzen sich nicht an diese Stelle an. Es ist wohl eine jener Leisten (*bar*), die Darwin auch bei Cryptophialus nachweist [1]) und die vielleicht durch ihre Elasticität im Stande sind, den Mantel bei Erschlaffung der Muskeln auseinander zu biegen, den Schlitz desselben also zu öffnen.

Aeusserst kräftig sind die Längsmuskeln entwickelt, die eine dicht geschlossene Lage zwischen den zwei Hautschichten bilden und die grösste Masse des Mantels ausmachen. Sie sind deutlich quergestreift und beginnen an der erwähnten, schräg von vorn nach hinten verlaufenden Chitinleiste, an der sie in strahliger, fächerartiger Ausbreitung sich (Fig. 2 *b*) ansetzen. Besonders massig entwickelt ist der Muskel, der in der Rückenkante des Mantels herabläuft (Fig. 2 *d*, Fig. 5). Er entspringt weiter vorn als die übrigen Längsmuskeln nahe dem unpaaren Fortsatze unter jener verstärkten, mit mehrstrahligen Dornen dicht besetzten Mantelfalte, die sich ein Stückchen von diesem Fortsatze nach hinten zieht, und bewegt also bei seinen Contractionen, die, seiner Masse nach zu schliessen, äusserst energisch sein müssen, den Wulst mit den Bohrstacheln sowie die drei Fortsätze, er macht also diese mit ihren Chitinbildungen zu kräftigen und jedenfalls auch viel gebrauchten Werkzeugen.

---

[1]) Ch. Darwin. A Monograph on the Sub-class Cirripedia. London 1854. Balanidae. — Darwin beschreibt äussere und innere Leisten (bars) bei Cryptophialus und sagt pag. 570: »the elasticity of the bar bringing up the dentated orifice, when the powerful muscles attached to the rostral end of the latter became relaxed«.

Weit schwächer als die Längsmuskeln sind die über diesen liegenden Quermuskeln entwickelt, denn während jene in dichter Berührung eine feste Lage bilden (Fig. 1 vorderer Rand *c* u. Fig. 2), sind die Quermuskeln weit dünner und liegen auch meistens soweit auseinander, dass sie sich gegenseitig nicht berühren (Fig. 4).

Der Körper der Kochlorine ist wie der Mantel von den Seiten zusammengedrückt, so dass er, wenn man ihn von der Bauchkante betrachtet, sehr schmal erscheint. Ebenso von den Seiten zusammengedrückt ist auch der Kopf, der von der Seite besehen der breiteste Theil des Körpers ist (Fig. 5). Der Stirntheil des Kopfes ist frei, wellig gebogen und mit einzelnen Härchen besetzt, deren längste am höchsten Theile des Vorderkopfes stehen (Fig. 6). Der hintere Kopftheil, die Nackengegend, ist mit dem Mantel verwachsen, in diesen übergehend und zwar gerade unter dem Hakenfortsatze, während die paarigen Fortsätze frei über der Stirne stehen (Fig. 5). Sinnesorgane sind an dem Kopfe nicht wahrzunehmen, sehr entwickelt sind dagegen die Kauwerkzeuge.

Der Mund, schief nach oben gerichtet, kommt gerade unter den Mantelschlitz zu stehen, so dass Wasser und Nahrung, die von den Cirren in den Mantel gestrudelt werden, direct dem Munde entgegen strömen. Um deren Zuführung vollständig zu sichern, sehen wir eine ganze Reihe von Manducationsapparaten vor der Mundöffnung thätig und von diesen wieder einen Theil mit langen Borstenhaaren besetzt, die ohne Zweifel einen starken Strom bewirken und dirigiren können.

Die Decke des Mundes ist gebildet von einer starken Oberlippe (Fig. 6 u. 7 *lbr*), die, vorn offen, mit zwei herabhängenden dünnen Platten die übrigen Mundwerkzeuge seitlich überdeckt. Im Inneren, wo diese Platten an ihrer Basis sich aneinander legen, läuft von ihrem vorderen Vereinigungspuncte an schräg hinab nach dem Schlunde hin eine dicke Chitinleiste, die bei der Betrachtung stark in das Auge fällt und wohl die Fläche bietet, gegen welche die beweglichen Mundtheile arbeiten, da ein Oberkiefer nicht ausgebildet ist.

Unterkiefer finden sich zwei Paare, ein äusseres und ein inneres.

Ersteres (Fig. 6 und 8 *mx*[1]) ist das kräftigere; sein unterer Rand bildet einen flachen Bogen, während der obere Rand einen tiefen elliptischen Einschnitt hat, wodurch der Kiefer in seiner Mitte am schmälsten wird. An der Kaufläche stehen starke Chitinzähne, von denen die drei vorderen am weitesten auseinander gestellt und am grössten sind, fünf kleinere weiter hinten dicht zusammengedrängt stehen. Die innere Fläche des Kiefers ist in dem oberen hinteren Winkel mit kleinen Borsten besetzt. Zwei starke Muskelbündel heben den Kiefer und ziehen die Kaufläche nach hinten. Nach aussen sitzt der Basis dieses Unterkiefers noch ein langer, lanzettlicher Taster an (Fig. 6 und 8 *p*), der von aussen den Kiefer deckt, nach vorn über ihn hinausragt und mit seiner Spitze sich unter die Oberlippe legt. Der vordere, nach aussen stehende Rand ist mit langen Haaren besetzt. Die beiden schaufelförmig ausgehöhlten Taster legen sich von rechts und links gegeneinander, bilden den seitlichen Schluss des Mundes und unterstützen durch ihren behaarten Rand die Zuführung der Nahrung.

Das zweite Unterkieferpaar (Fig. 6 und 8 *mx*[2]) liegt innerhalb des ersten Paares und zeigt sich in jeder Hinsicht schwächer und zärter als dieses. Der gezahnte Rand hat einen mittleren Einschnitt; vor diesem stehen drei lange rückwärts gekrümmte Zähne und einige Borsten, hinter ihm legen sich starke Borsten wie die Zähne eines Kammes gegeneinander. Taster sind hier nicht vorhanden. Bei geschlossenem Munde sieht man die inneren Kiefer, die an der inneren Basis der äusseren Kiefer ansitzen, mit ihren Zähnen über den Rand der äusseren Kiefer in die Höhe stehen (Fig. 6).

Von unten wird der Mund noch geschlossen von einer grossen aber im Ganzen zarten Unterlippe (Fig. 6 und 9 *lb*). Sie bildet von unten an eine einzige Platte, die mit ihren Seitenrändern aufwärts gebogen ist und sich in der oberen Hälfte in zwei zugespitzte Lappen theilt. Auch diese sind am Rande mit sehr langen Haaren besetzt, die trotz der Kürze der Unterlippe bis zum oberen Rande des Mundes reichen. Auf ihrer unteren Fläche, der Aussenseite, stehen kleinere Haare und von diesen sind die untersten in der Regel abwärts gerichtet.

Der Leib der Kochlorine (Fig. 5) wird nach hinten allmälig dünner und biegt sich mit dem letzten Viertel in kurzer Wendung wieder nach vorn, so dass der Körper zusammengeknickt innerhalb des Mantels liegt. Die Cirren, die alle am Ende des Hinterleibs stehen, richten sich dadurch nach vorn und können durch leichte Sförmige Biegungen des weichen Leibes aus der Mantelritze hinausgeschoben oder auch völlig in den Mantel zurückgezogen werden. Die Chitinhaut, die den Körper überzieht, ist sehr dünn, farblos und durchsichtig und zeigt überall eine feine wellige Querrunzelung. Die Abschnürung des Leibes in Glieder ist sehr undeutlich, so dass nicht mit Sicherheit zu sagen ist, in wie viele Segmente der Leib zerfällt und man bald fünf bald sechs Glieder zählt. Im Innern des Leibes bemerkt man mächtige Muskelzüge mit quergestreiften Fasern, meistens Längsmuskeln, mit deren Hülfe die Biegungen und Verschiebungen des Körpers ausgeführt werden.

Fussanhänge treten nur ganz vorn unter dem Kopfe und am Ende des Hinterleibes auf, während sonst auf der ganzen Länge des Körpers keine derartige Bildung zu finden ist.

In der vorderen Einschnürung zwischen Kopf und Leib entspringt dicht hinter der Unterlippe ein Paar sogenannter Maxillarfüsse (Fig. 5 und 6 *mp*), die undeutlich dreigliederig und so lang sind, dass sie ein Stück über den Mund hinauf ragen. Ihre Natur als Füsschen verrathen sie ausser durch ihre Stellung durch die Tendenz der Zweitheilung, indem sie am Ende zwei Plättchen tragen, die am Rande stark mit Haaren besetzt sind und dadurch als weitere Zuführungsorgane vor den Mund treten.

Am Ende des Hinterleibs stehen wie bei Cryptophialus drei Paar eigentlicher Rankenfüsse. Ein jeder Fuss besteht aus zwei Basalstücken und trägt ein Paar vielgliedriger und einwärts gebogener Cirren (Fig. 5 *cr*). Die Cirren des ersten Fusspaares, d. h. desjenigen, das der Bauchseite am nächsten steht, sind ungleich, indem die vordere, dem Bauche zunächst stehende Ranke so kurz ist, dass sie den Mund nicht erreicht, während die zweite vor diesen tritt, wenn der Hinterleib ein wenig, wie in Fig. 5, nach vorn gebogen ist. Die folgenden Cirrenpaare werden allmälig länger, so dass die des letzten Fusspaares die grössten sind und am meisten aus dem Mantelschlitze hervorgeschoben werden (Fig. 12 *cr*). An den zahlreichen Gliedern der Cirren stehen nach innen, d. h. dem Munde zugerichtet, grössere und kleinere Borstenpaare (Fig. 10) und zwar ein kurzes in der Mitte jedes Segmentes, ein langes am unteren Rande; an der Aussen- (Rück-) Seite der Cirren stehen paarige Borsten nur an jedem zweiten Gliede und erst die drei vorletzten Glieder sind alle auch mit äusseren Haaren versehen. In der inneren concaven Seite der Cirren treten starke Muskeln auf, die das Einrollen und Wedeln derselben vollführen.

Hinter den Rankenfüsschen steht noch ein Paar Postabdominalanhänge (Fig. 5 *ap*), die nicht länger sind als die Basalstücke der Cirrenfüsse, aus zwei Gliedern bestehen und auf ihrer Spitze je drei Borsten tragen.

Die Speiseröhre der Kochlorine beginnt am Ende der schräg nach innen verlaufenden starken Chitinleiste der Oberlippe und läuft zuerst ein Stück gerade nach hinten (Fig. 5 *oes*), um dann in fast rechtem Winkel nach abwärts umzubiegen. Sie ist dünnwandig, erweitert sich erst nach ihrer Biegung allmälig und geht in den Magen über (Fig. 5 *st*), ohne aber Spuren von Chitinzähnen oder Leisten aufzuweisen, wie sie bei Cryptophialus beobachtet sind. Auch der Magen ist ein einfacher Schlauch, aus einer sehr zarten homogenen Haut mit einem Ueberzuge länglich runder, pflasterförmig aufgelagerter Leberzellen. Er verdünnt sich und wird so allmälig zum Darme, der in das umgebogene Stück des Hinterleibes als dünnes Rectum eintritt und demnach wohl auch in einem Anus nach aussen führen wird. Dieser muss wohl zwischen dem letzten Fusspaar und den caudalen Anhängen liegen, da hier bei den meisten Thieren eine dunkle Auswurfsmasse angesammelt liegt, die wahrscheinlich bei dem Sterben der Thiere im Weingeist ausgestossen wurde, woher es auch kommt, dass das Endstück des Darms fast immer leer ist.

Von dem Nervensystem der Kochlorine war nur Weniges zu erkennen und es beschränkt sich dies auf zwei Ganglien, die zu beiden Seiten der Speiseröhre liegen, gerade da, wo diese ihre Biegung nach hinten macht. Einigemal gelang es, diese Körper zu isoliren und dann zeigte sich Folgendes (Fig. 11). Ein ziemlich starker Nerv läuft neben der Speiseröhre her und tritt in ein ovales Ganglion ein, das aus einer äusserst zarten Membran und einem trüben körnigen Inhalt ohne erkennbare Form, von punctirtem Aussehen, besteht. Auch aus dem unteren Ende des Ganglion entspringt eine der ersten gleichstarken Nervenfaser. In einem Falle fehlte dieser hintere Nerv, und doch konnte ein Abgerissensein desselben nicht nachgewiesen werden. Wir wissen bis jetzt nichts von dem Nervensystem der Cirripedia abdominalia und auch bei Kochlorine war nichts mehr ausser den beiden erwähnten Körpern aufzufinden. Doch sind ähnliche Ganglien bei Arthropoden nachgewiesen. Meinert [1]) zeichnet dieselben bei Formica rufa, nennt sie aber »corpora incerta«. Herr Prof. v. Leydig, gestützt auf seine Erfahrungen an anderen Insecten, spricht diese »unbekannten Körper« als zwei Ganglien des Mundmagennerven an; er findet diese Ansicht nach seinen eignen Untersuchungen an Formica rufa bestätigt und hält, brieflicher freundlicher Mittheilung gemäss, auch die fraglichen Körper der Kochlorine für Ganglien des Mundmagennerven. Diesem Ganglion anliegend und durch eine dünne Lage »zellig-blasigen Bindegewebes«, das zahlreiche

---

[1]) Bidrag til de Danske Myrers Naturhistorie 1860 in Danske Videnskabernes Selskales Skrifter, 5 Räkke, 5. Bind, Tab. 1, Fig. 1 *dd*.

Fetttropfen einschliesst und sich sonach als eine Art Fettkörper erweist[1], mit ihm verbunden und von dem Bindegewebe (Fig. 11 zwischen *a* und *g*) ebenfalls überzogen fand ich einen kleineren länglich runden Körper (Fig. 11 *a*), der eine sehr zarte umschliessende Haut und nur wenige trübe Substanz im Innern an den Rändern erkennen lässt, im Uebrigen aber klar ist. Zuführende Nerven sind nicht vorhanden und vielleicht haben wir es hier mit einem dem grösseren Ganglion anliegenden Gehörorgan zu thun. Otolithen waren allerdings nicht vorhanden, doch mag die vorhergehende Einwirkung der Essigsäure auf die Präparate davon die Ursache sein.

Sämmtliche Exemplare der Kochlorine scheinen weibliche Thiere zu sein, wenigstens wurde niemals weder von äusseren noch von inneren männlichen Geschlechtsorganen eine Spur aufgefunden, während viele Exemplare Eier auf verschiedener Stufe der Ausbildung enthielten, und zwar zeigten jedesmal sämmtliche Eier eines Individuums fast genau denselben Grad der Entwickelung, so dass wohl auch ihr Ausschlüpfen ziemlich gleichzeitig erfolgen muss.

Das Ovarium (Fig. 5 *ov*) liegt in der Nackengegend unter der Ansatzstelle des starken Rückenmuskels, der den Haken bewegt, und schiebt seine Eier, einige Dutzend an der Zahl, nach unten in die Mantelhöhle, wo sie an der Rückenseite des Thieres zu einem Packet zusammengeballt sich ansammeln und dann bei ihrer weiteren Entwickelung in den unteren Mantelraum bis unter die Biegung des Leibes rücken, um hier bis zu ihrem Ausschlüpfen zu verbleiben. Oefters sieht man durch die dünne Eihaut hindurch einen schwärzlichen Pigmentfleck in dem sich entwickelnden Embryo (Fig. 5, e^1); dann nimmt dieser eine andere Form an, indem sich ein breiter Kopftheil abschnürt (e^2) und am Hinterleib eine kleine Spitze auftritt, die letzte Stufe der Entwickelung, die beobachtet werden konnte.

Die Wohnkammer der Kochlorine liegt schräg in den Kalklamellen der Haliotisschale, d. h. sie steht nicht senkrecht zu der Schalenoberfläche, und nur durch diese Lage ist es der Kochlorine möglich zu wachsen, indem sonst die Dicke der Schneckenschale ihrer Grösse nicht genügen würde. Diese schräge Lage beginnt aber erst, nachdem ein kurzer Gang ziemlich senkrecht in die Schale hineingeführt ist (Fig. 16). Die Wände der Wohnkammer sind glatt ausgefeilt, und nirgends zeigt sich eine Anheftung des Mantels an dieselben, vielmehr liegt Kochlorine ganz frei in ihrer Höhle. Die ausgebohrten Hohlräume, die der Form des Thieres entsprechend auf ihrem Querdurchschnitte elliptisch sind, liegen oft so dicht aneinder, dass nur noch eine äusserst dünne Kalkschicht zwischen ihnen stehen bleibt. Ebenso treten sie so weit an die innere Schalenfläche hinab, dass die Schnecke genöthigt ist, um keinen Durchbruch der Schale zu erleiden, stets neue Kalkschichten an der bedrohten Stelle aufzusetzen, und dass dann eine von Kochlorine bewohnte Haliotisschale innen mit zahlreichen blasigen Auftreibungen, wie mit Perlenhöckern, bedeckt ist.

---

[1] Leydig, Vom Bau des thierischen Körpers. Tübingen 1864. pag. 216. — Auf der Abbildung Taf. VI. Fig. 11 ist die Dicke des Neurilems bei *g* etwas zu stark ausgefallen.

Der Eingang zu der Wohnkammer ist ein einfacher schmaler, in der Mitte etwas breiterer, aber nicht immer regelmässig gebildeter Längsspalt (Fig. 15), der in seiner Richtung nicht von dem Verlaufe der Kalklamellen abhängt, sondern nach allen Dimensionen der Schneckenschale gestellt sein kann. An seinen Seiten findet man niemals einen aufgesetzten erhöhten Rand, wie er von den beiden anderen bohrenden Cirripeden Alcippe und Cryptophialus beschrieben ist. Wohl aber bemerkt man sehr häufig (bei drei Bohrlöchern der Fig. 15) von der einen Ecke des Bohrloches aus eine Rinne auf der Schale gezogen, die verschieden lang und gebogen ist, ihre tiefste Stelle unmittelbar neben dem Bohrloche hat und offenbar ein erster Versuch der jungen Kochlorine war, in die Haliotisschale einzudringen, was ihr aber erst nach einigem Fortrutschen auf den vielleicht härteren Stellen der Schale gelang. Leider aber wissen wir noch von keinem bohrenden Cirriped, in welcher Form und auf welche Weise es seine erste Bohrarbeit beginnt.

Noch müssen wir kleiner, gegen die Kochlorine zwerghafter Thiere gedenken, die auf den meisten Individuen unseres Cirripeden angeheftet vorkommen und zwar meistens in der Rückenfläche unter der Dornenleiste, die vom Haken hinabläuft (Fig. 1 *d* u. *e*) .Doch finden sie sich auch an anderen Stellen des Mantels ansitzend, wie Fig. 12 sechs solcher Geschöpfe zeigt, die an einer seitlichen Falte des Mantels festsitzen. Wie den Ort der Befestigung so sehen wir auch ihre Zahl wechseln, und so zählte ich mitunter acht dieser kleinen Wesen auf einer Kochlorine, die demnach also ihren Wohnraum nicht überall gleichmässig ausfüllen kann. Diese zwerghaften Formen erinnern ganz und gar an die Jugendformen der kleinen Männchen, die Darwin von Cryptophialus und Alcippe beschreibt und abbildet und die unter gleichen Verhältnissen an den grösseren Weibchen angeheftet leben.

Auf Kochlorine wurden zweierlei Formen beobachtet, eine nackte (*d* in Fig. 1 und 12 und Fig. 13) und eine von einem Hautpanzer umschlossene (Fig. 1 *e* und Fig. 14). Die erste besitzt eine flach herzförmige Gestalt; an der Stelle, wo die Antennen ansitzen, ist der Körper nach unten ausgebogen und trägt hier einen rothen Pigmentfleck. An einer der beiden oberen Verlängerungen sitzen zwei weiche, kurze, griffelförmige Anhänge, die das hintere Ende bezeichnen. Die anliegende Haut ist weich, fein und schliesst einen körnig zelligen Inhalt ein, in dem keine besonderen Organe zu erkennen sind. Die Fühler der Larve, die zur Anheftung an dem Mantel der Kochlorine dienen, stehen wie zwei kurze Füsschen gerade von dem Körper ab.

Eine der eben beschriebenen nahestehende Form ist die in Fig. 13 abgebildete, bei der die obere (den Fühlern gegenüber liegende) Fläche nicht eingedrückt sondern zweihöckerig herausgewölbt ist, bei der ferner der Pigmentfleck von den Fühlern weg nach der entgegengesetzten Seite gerückt ist. Sie bezeichnet vielleicht ein noch früheres Entwickelungsstadium als die vorerwähnte Larve.

Die gepanzerte Larve (auf Fig. 1 unten *c* u. Fig. 14) erinnert sehr an die letzte Larvenform des Männchens von Alcippe lampas, die Darwin Taf. XXIII, Fig. 16 loc. cit. abbildet[1]. Die Fühler besitzen ein ellenbogenförmig gebogenes Basalstück und sind dadurch nicht gerade von dem Körper abstehend sondern nach vorn gestellt wie zwei Arme. Der Panzer, umgekehrt kahnförmig, ist dünn und durchsichtig, vorn wenig abgestutzt und offen; auch hinten zeigt er sich unten aufgeschlitzt, so dass das Bündel von Borsten, das am Ende der weichen Körpermasse unter einem kleinen, griffelförmigen Fortsatze steht (Fig. 14 *b*), hier nach unten herausgebogen und als Stützorgan (auf Fig. 1, — vielleicht auch als Schwimmorgan?) gebraucht werden kann. Sonst kann auch im Innern dieses Thieres keine Differenzirung von Organen wahrgenommen werden, zwei Pigmentflecke ausgenommen, die nahe an dem Anfange der Antennen stehen.

Sind diese fest auf dem Mantel der Kochlorine angehefteten Formen wirklich jugendliche Männchen, wie man aus dem Vergleich mit der Angabe Darwin's (an oben citirtem Orte) schliessen möchte, Larven, die an der gewählten Stelle eine weitere Metamorphose durchmachen und dann geschlechtsreif werden? Sind es vielleicht überhaupt nur Jugendzustände der Kochlorine, die nach dem Ausschlüpfen aus dem Mantel der Mutter noch eine Zeitlang ihr anhaften und da weitere Verwandlungen bestehen, ehe sie sich hinaus auf die Wanderung begeben? Sind es etwa schmarotzende Thiere, die gar nicht zur Kochlorine gehören und vielleicht auch nur als Commensalisten auf ihr leben?

Wir wagen es nicht, auf diese Fragen eine entscheidende Antwort geben zu wollen. Der letzte Fall, dass es Commensalisten seien, die Schutz und Nahrung bei der Kochlorine fänden, oder gar Parasiten, die von den Säften ihres Wirthes selbst sich nährten, schliesst sich wohl nach der gar zu einfachen Gestaltung der fraglichen Geschöpfe aus; sie zeigen ja auch niemals Generationsorgane, wie sie doch bei den sehr einfachen Formen der Wurzelkrebse beschrieben sind. Wenn es jugendliche Männchen sein sollten, dann begreift sich nur schwer die unzweckmässige Anheftung im Rücken und an der Seite der Kochlorine, so ganz fern von dem Mantelschlitze, durch den doch das später zu bildende Sperma zu den Eiern eindringen muss. Wir möchten darum zunächst glauben, es seien Jugendzustände der Kochlorine überhaupt, die, nachdem sie sich innerhalb des Mantels zu einem gewissen Grade entwickelt haben, auf dem Körper der Mutter noch eine Zeitlang festsitzen, wie dies ja so vielfach im Thierreiche vorkommt, und da eine oder einige Häutungen durchmachen, bis ihnen die Organe gebildet sind, die sie befähigen, sich in dem Wasser zu bewegen und einen neuen Ort der Anheftung zu suchen.

---

[1] Vergl. auch Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs. 5. Bd. Taf. II, Fig. 19.

Darwin war es, der in seinem klassischen Werke (Monograph on the Cirripedia, 2 Bände) die Ordnung der »Cirripedia abdominalia« aufgestellt hat mit der einzigen von ihm selbst in den Schalenstücken von Concholepas peruviana an der südlichen Küste von Chile aufgefundenen Art Cryptophialus minutus. Die von Hancock zuerst beschriebene und in den leeren Schalen von Fusus antiquus und Buccinum undatum an der Nordostküste von England lebende Alcippe lampas trennt Darwin davon ab und stellt sie zu den Lepadiden. Andere Forscher, wie Gerstäcker in dem »Handbuche der Zoologie von Peters, Carus und Gerstäcker (Leipzig 1863), ziehen die beiden Thiere wegen der Aehnlichkeit der äusseren Form und der Lebensweise, der geringen Zahl der Rankenfüsse, die an das Ende des Körpers gerückt sind, sowie wegen der Trennung der Geschlechter und des Auftretens pygmäenhafter Männchen zusammen in die Familie der Cirrip. abdominalia.

Kochlorine hamata ist nun das dritte Glied dieser interessanten Familie und zwar seiner ganzen Ausbildung nach dem Cryptophialus näher stehend als der Alcippe, so dass auch dann, wenn wir letztere nicht in dieser Familie stehen lassen wollten, Kochlorine die zweite echte Art aus dieser Familie wäre.

Von den beiden genannten Arten, mit denen sie in der Grösse übereinstimmt, unterscheidet sich Kochlorine äusserlich schon dadurch, dass sie frei in der Schale der Haliotis lebt, während Cryptophialus und Alcippe mit einer hornigen Scheibe, einem »Discus«, ihrer Wohnkammer angeheftet sind. Eigenthümliche Fortsätze an dem hinteren Ende des Mantelschlitzes besitzt Alcippe zwar ebenfalls (Darwin, Taf. XXII, Fig. 9 *c*), doch ist Kochlorine durch die auf diesen stehenden Dornen und ihren Haken ausgezeichnet. In der Mundbildung ist jede der drei Arten von den anderen verschieden. In der Gliederung des Körpers wie in der Bildung der Rankenfüsse schliesst sich Kochlorine an Cryptophialus an. Dieser besitzt aber auf der Rückenseite an dem zweiten und dritten Leibesring eigenthümliche zugespitzte Anhänge, die der Kochlorine fehlen, dagegen finden sich bei dieser zwei Postabdominalanhänge, die jenem mangeln.

Darin, dass die in die Haliotisschalen eingebohrten Thiere nur weiblichen Geschlechtes sind, stimmt Kochlorine mit den beiden anderen Arten der Familie überein, während wir dagegen die bei jenen beschriebenen kleinen geschlechtsreifen Männchen bei ihr noch nicht kennen.

Erklärung der Abbildungen: Taf. VI.

Fig. 1. Kochlorine hamata von aussen gesehen (links von Fig. 1 das Thier in natürl. Grösse).
- *a*, paarige Fortsätze mit Chitindornen,
- *b*, unpaarer Fortsatz mit dem Haken,
- *c*, Längsmuskeln des Mantels,
- *d* und *e*, zwei Formen der sogenannten Männchen,
- *h*, Chitindornen des Mantels.

Fig. 2. Rechtes oberes Stück des Mantels, von innen gesehen.
- *a*, Reihe von Chitinzähnen,
- *b*, Ansätze der Längsmuskeln des Mantels,
- *c*, Punctirte Chitinleiste der inneren Mantelhaut,
- *d*, der starke Rückenmuskel zum Bewegen der Fortsätze.

Fig. 3. Haken und Dornen von der äusseren Oberfläche des Mantels
- *a*, grösserer Haken vom oberen Rande,
- *b*, kleinere von der Seitenfläche des Thieres.

Fig. 4. Längs- und Quermuskeln des Mantels.

Fig. 5. Der Körper der Kochlorine innerhalb des Mantels.
- *ap*, Postabdominalanhänge,
- *cr*, Cirren,

oes, Speiseröhre mit den beiden Ganglien an ihrer Biegungsstelle,
st, Magen,
ov, Ovarium,
e^1 und e^2 Embryonen auf verschiedener Entwickelungsstufe.

Fig. 6. Die Mundwerkzeuge der linken Seite in natürlicher Lage.
lbr, Oberlippe,
lb, Unterlippe,
mx^1, äusserer Unterkiefer,
p, dessen Taster,
mx^2, innerer Unterkiefer,
mp, Maxillarfuss.

Fig. 7. Die Oberlippe isolirt, von der Seite.

Fig. 8. Die beiden Kiefer der rechten Seite von innen gesehen. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 6.

Fig. 9. Unterlippe von aussen.

Fig. 10. Endglieder eines Cirrus.

Fig. 11. Eines der Ganglien des Mundmagennerven.
oes, Speiseröhre,
g, Ganglion,
a, Gehörorgan (?).

Fig. 12. Kochlorine hamata mit sechs aufsitzenden Jugendformen *d* (Männchen?), ähnlich der Fig. 1 *d*.

Fig. 13. Eine von Fig. 1 *d* nur wenig verschiedene Form.

Fig. 14. Eine Larve mit Borstenbüschel (*b*) innerhalb des Panzers (ähnlich der Fig. 1 *e*).

Fig. 15. Bohrlöcher der Kochlorine auf der Haliotisschale (wenig vergrössert). Bei dreien bezeichnet eine seitliche Furche den längere Zeit vergeblichen Versuch der Kochlorine einzudringen.

Fig. 16. Bruch durch die Schale der Haliotis, worin vier Höhlen der Kochlorine. Oben deren Ausgang (wenig vergrössert).

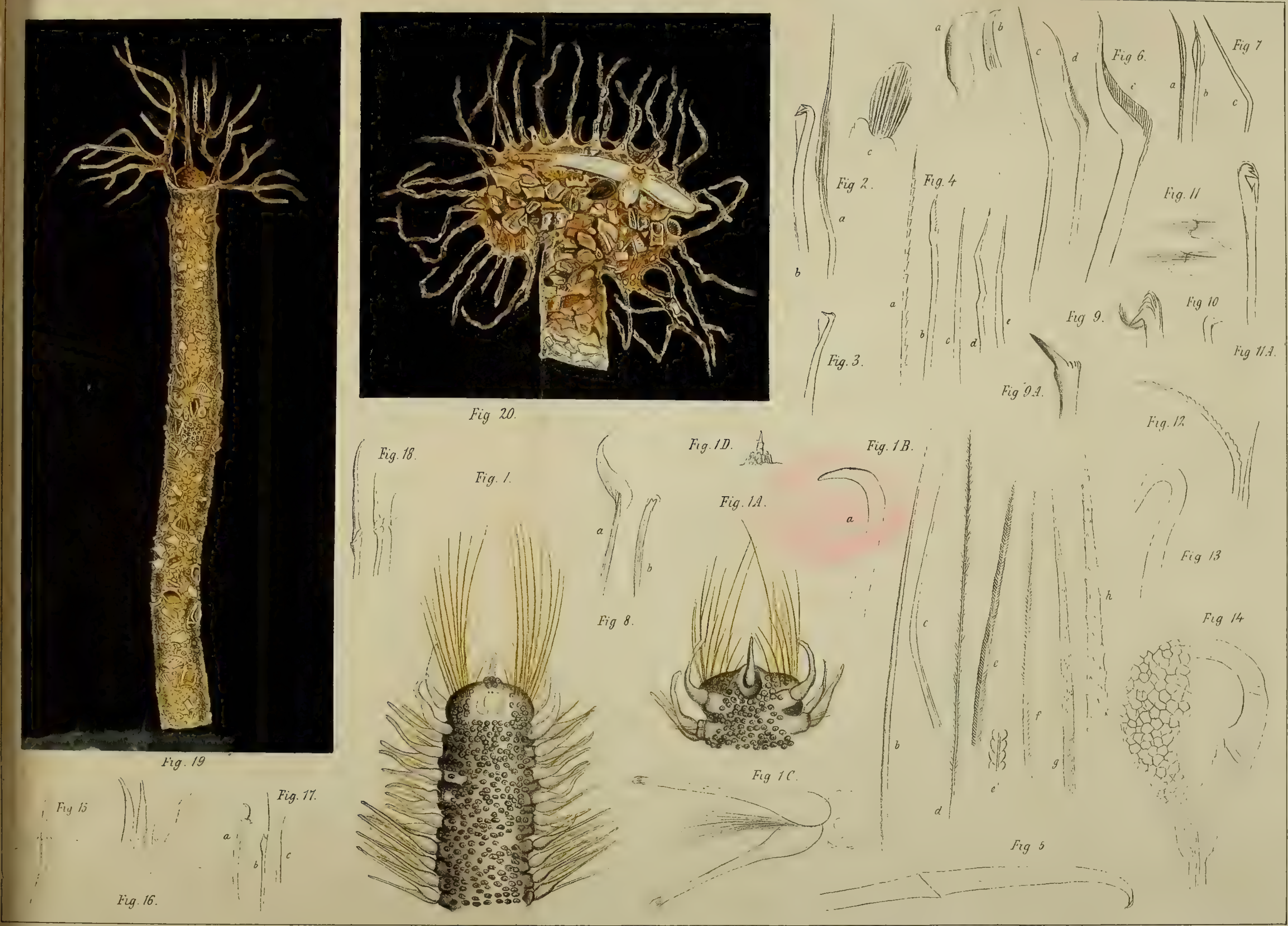


Fig. 19
Fig. 20
Fig. 2.
a
b
c
Fig. 3.
Fig. 4
a
b
c
d
e
Fig. 6.
Fig. 7
a
b
c
Fig. 11
Fig. 9.
Fig. 9 A.
Fig. 10
Fig. 11 A.
Fig. 12.
Fig. 18.
Fig. 1.
Fig. 8.
a
b
Fig. 1 D.
Fig. 1 A.
Fig. 1 B.
a
b
c
d
e
e'
f
g
h
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 1 C.
Fig. 5
Fig. 15
Fig. 16.
Fig. 17.
a
b
c

Fig. 1–18. Claparède, Fig. 19. 20. Ehlers, del

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

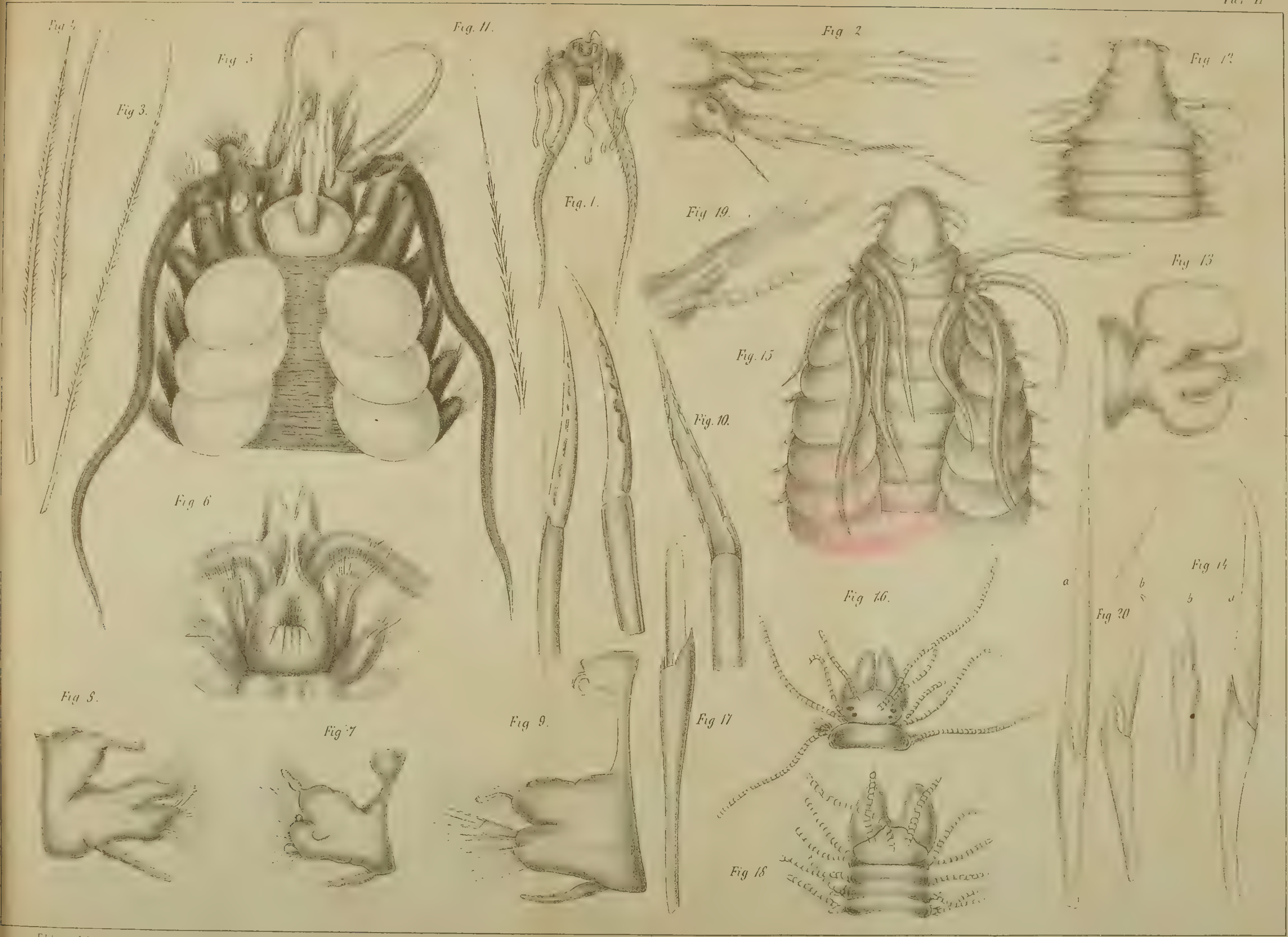


Fig 4
Fig 5
Fig 3.
Fig. 11.
Fig. 1.
Fig 2
Fig 12
Fig 19.
Fig 13
Fig. 15
Fig. 10.
Fig 6
Fig 14
a
b
b
a
Fig 20
Fig 16.
Fig 8.
Fig 7
Fig 9.
Fig 17
Fig 18

Ehlers del.
Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

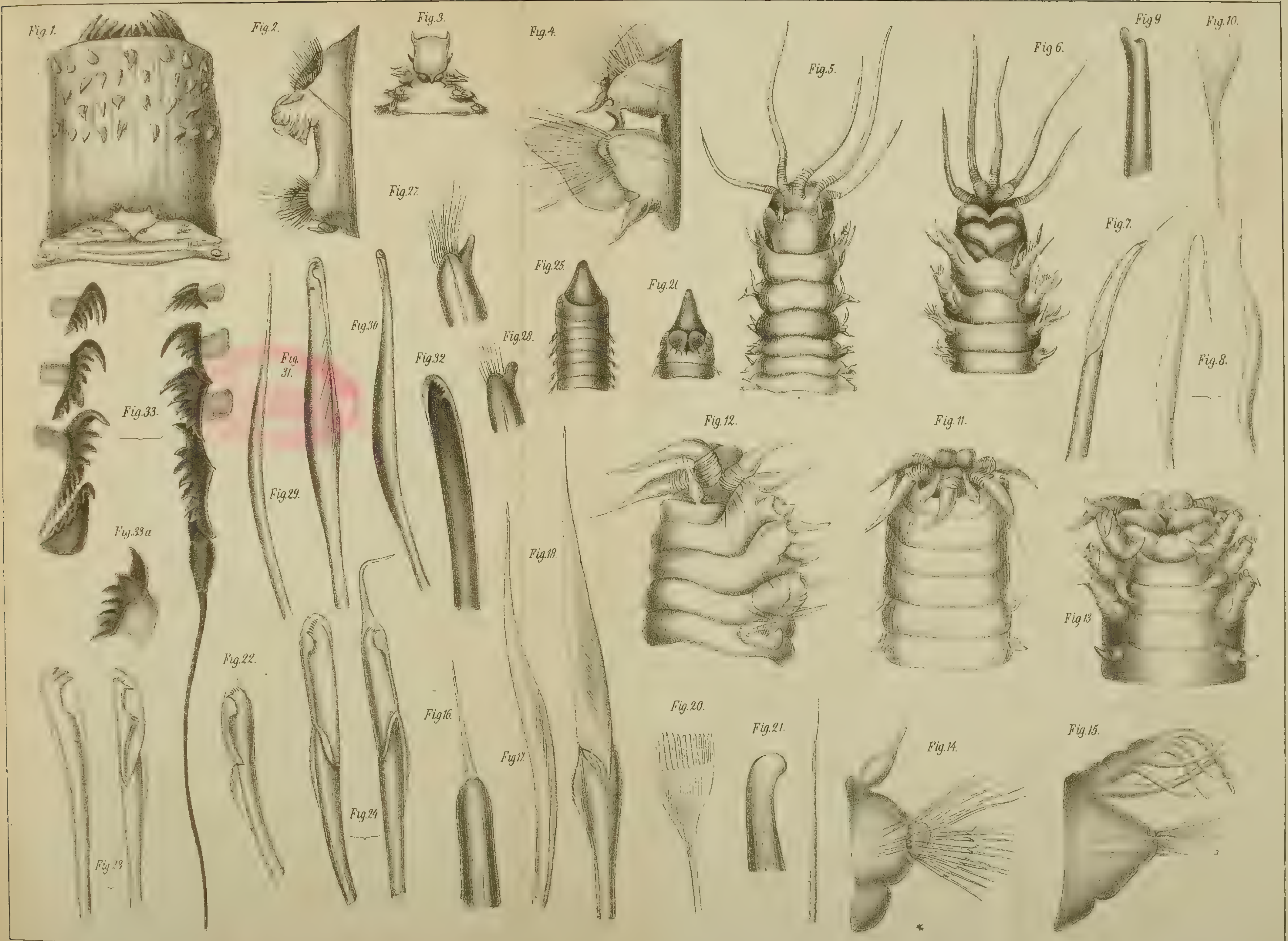


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 27.
Fig. 25.
Fig. 26.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 30.
Fig. 31.
Fig. 32.
Fig. 28.
Fig. 33.
Fig. 29.
Fig. 12.
Fig. 11.
Fig. 33 a.
Fig. 18.
Fig. 13.
Fig. 22.
Fig. 16.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 17.
Fig. 24.
Fig. 23.

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Z [illegible]

Fig. 1.

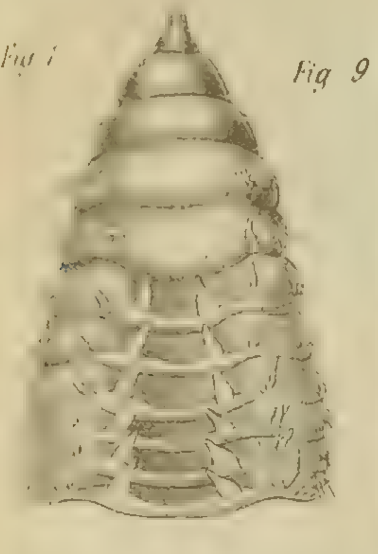


Fig. 9.

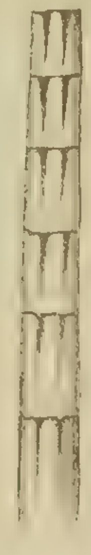


Fig. 7.

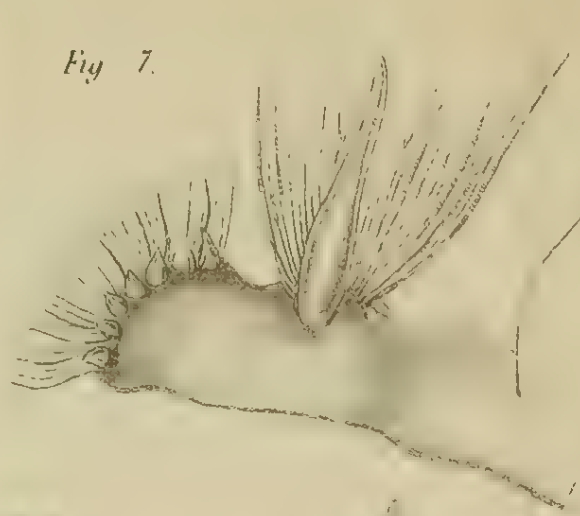


Fig. 2.

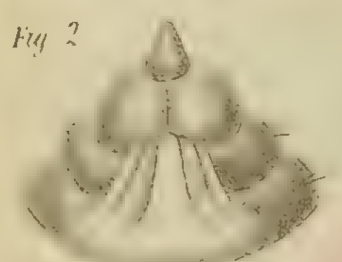


Fig. 9 a.

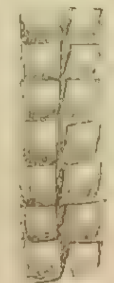


Fig. 8.

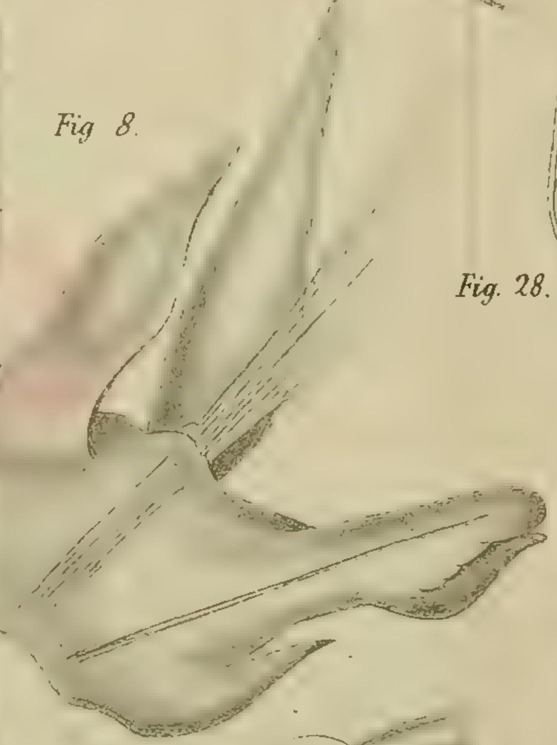


Fig. 28.

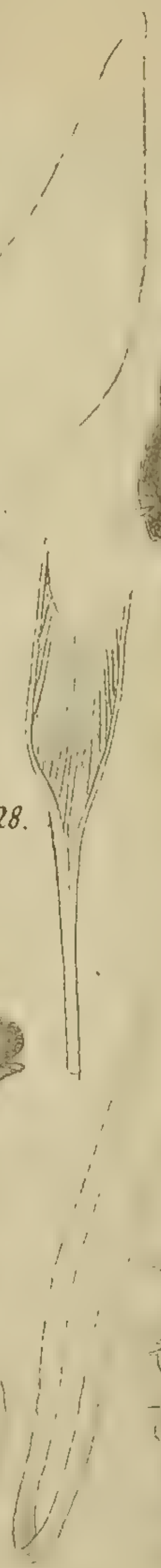


Fig. 3.

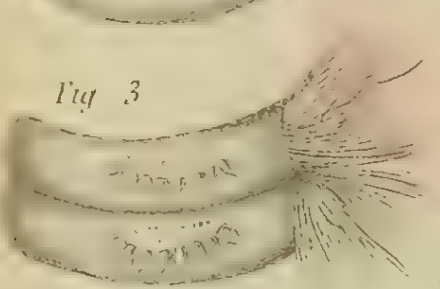


Fig. 4.

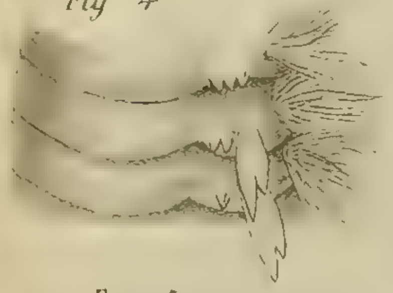


Fig. 9 b.

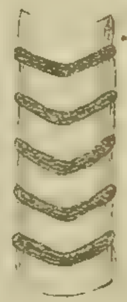


Fig. 5.

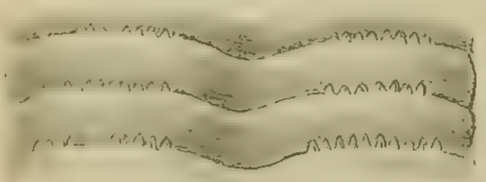


Fig. 6.

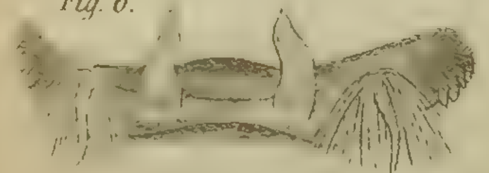


Fig. 10.

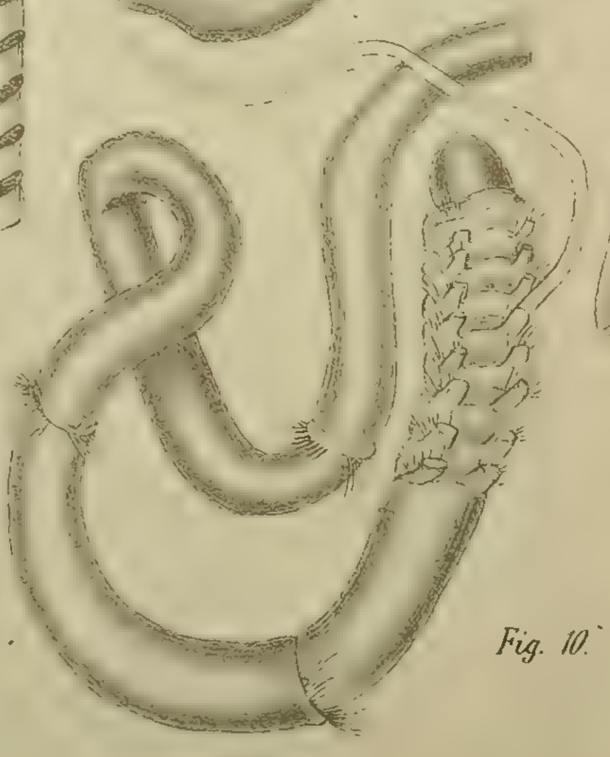


Fig. 12.

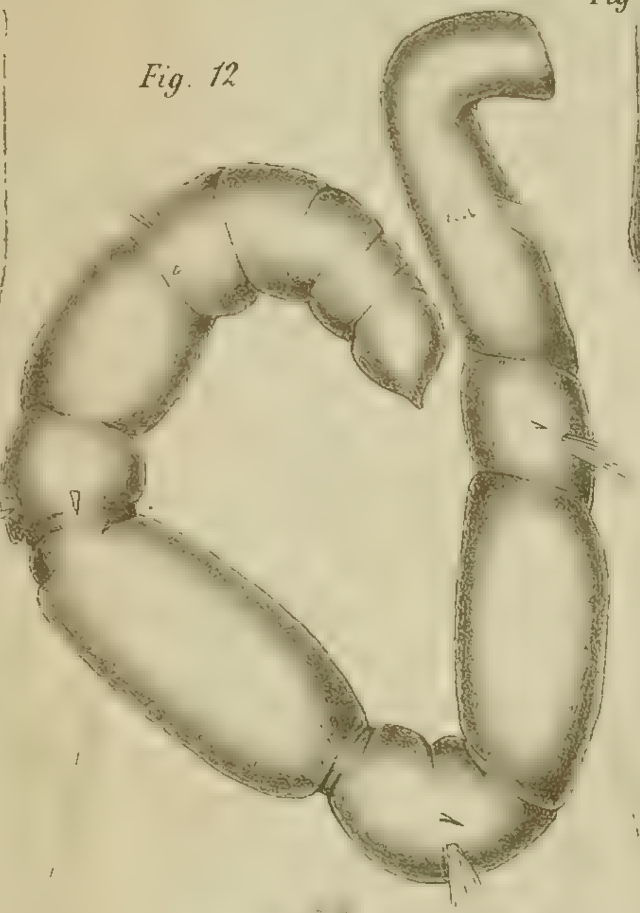


Fig. 11.

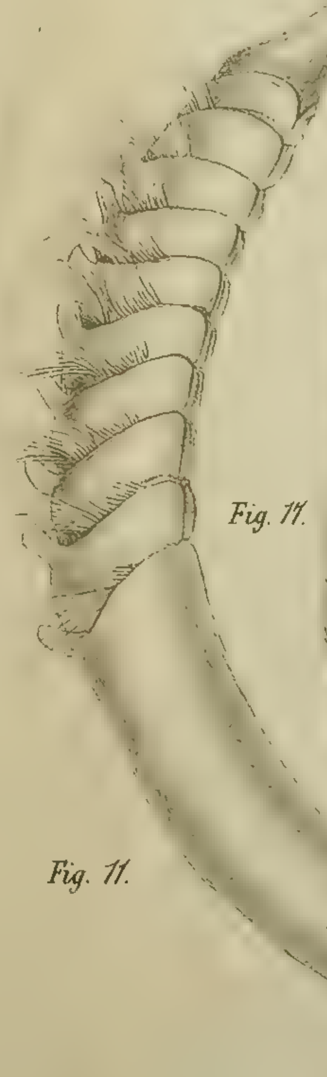


Fig. 17.

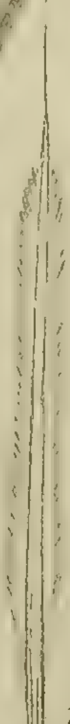


Fig. 17 a.

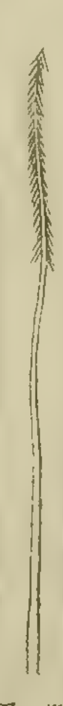


Fig. 16.

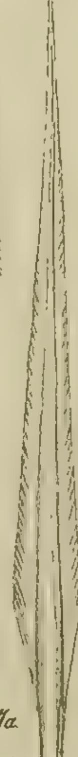


Fig. 16 a.

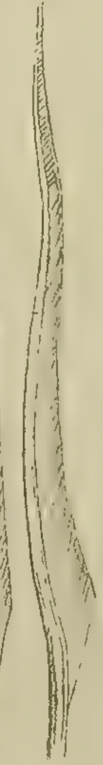


Fig. 22.

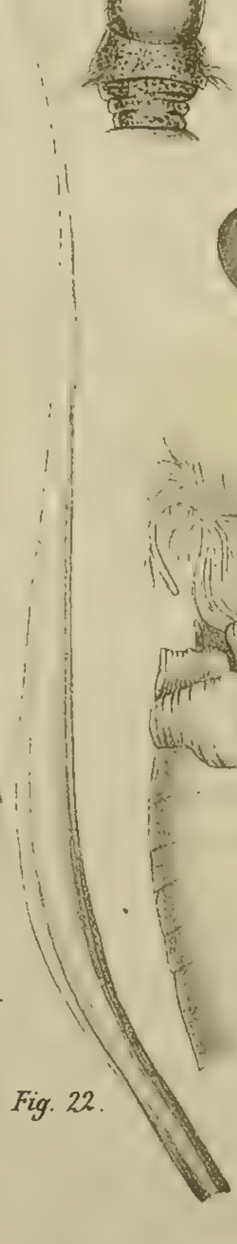


Fig. 13.

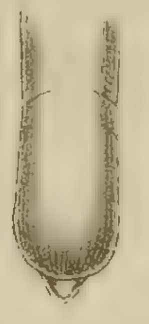


Fig. 15.

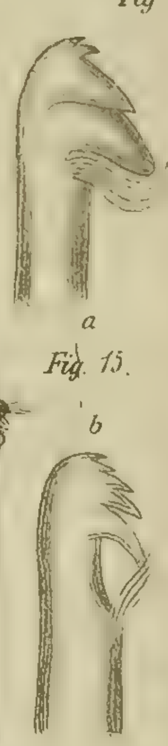


Fig. 14.

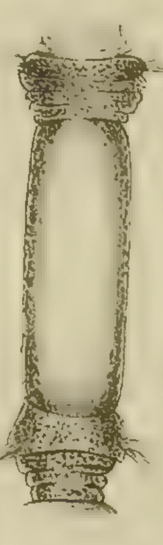


Fig. 24.

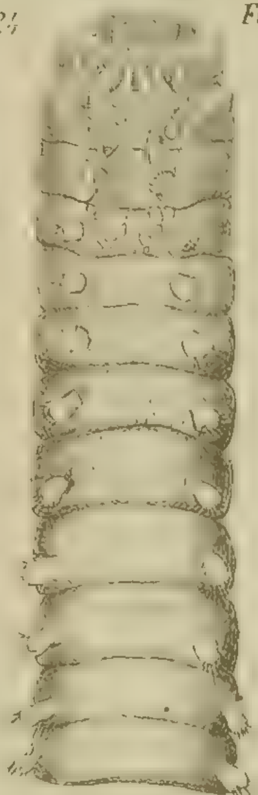


Fig. 25.

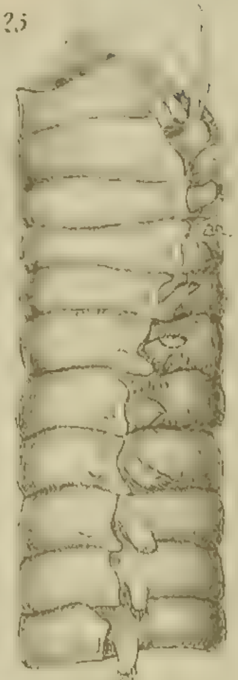


Fig. 26.

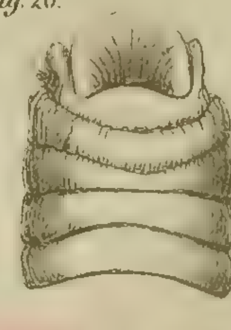


Fig. 27.

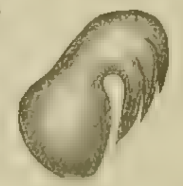


Fig. 19.

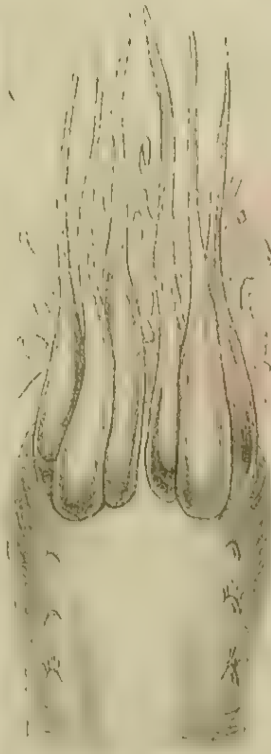
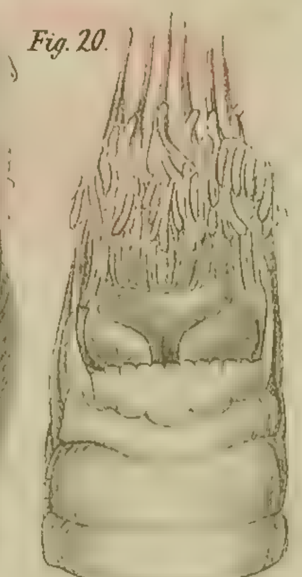


Fig. 20.



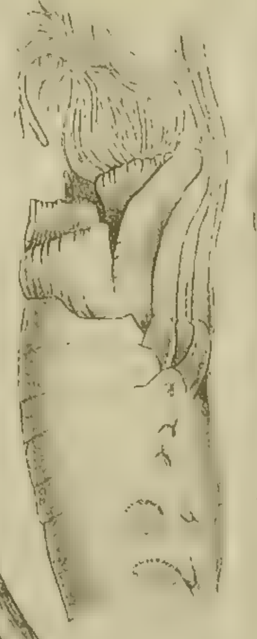


Fig. 23.

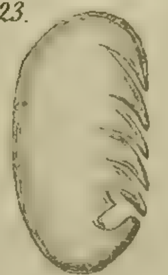
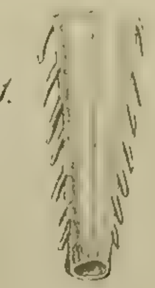


Fig. 21.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

[illegible]

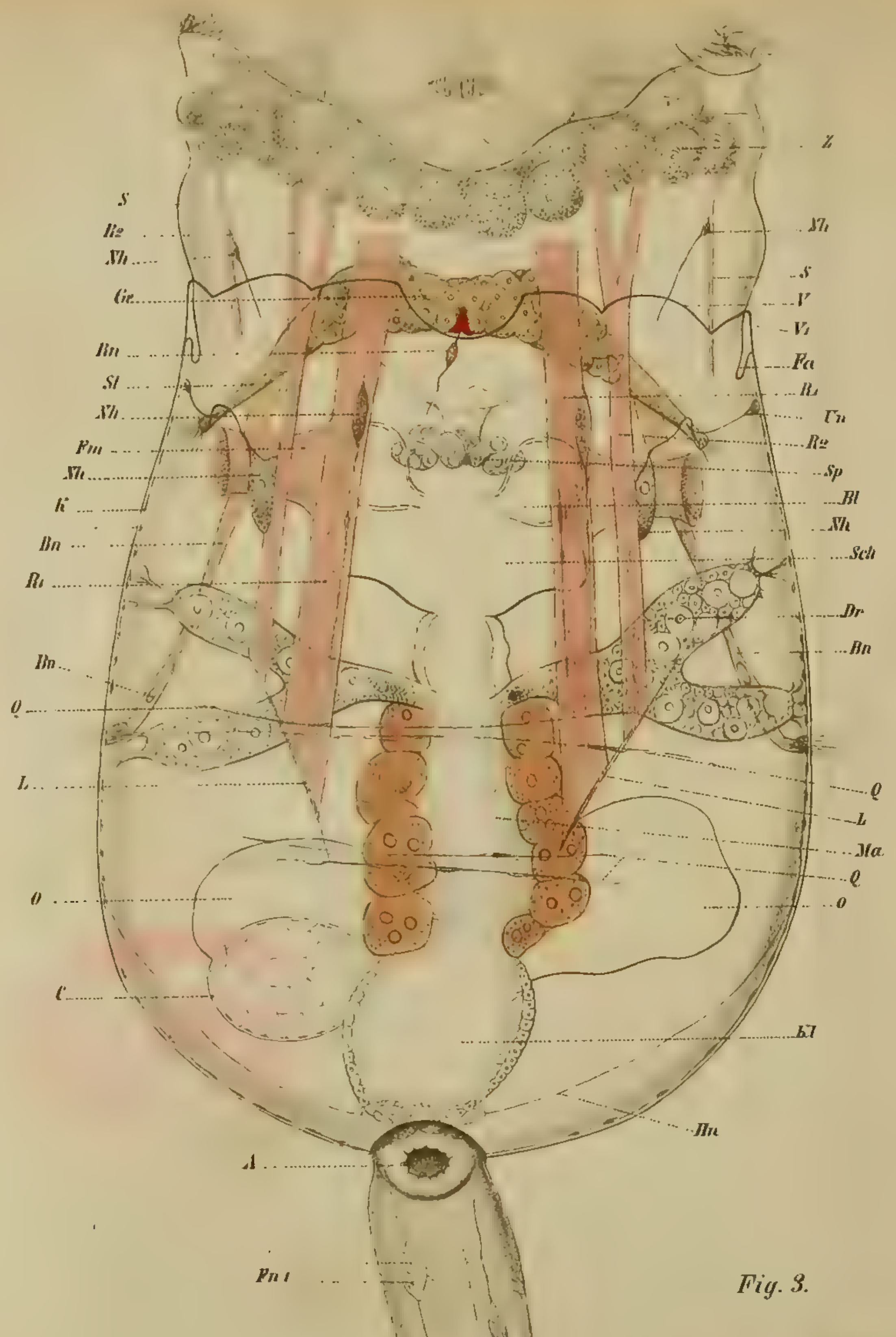

S
R2
Nh
Ge
Bn
St
Nh
Fm
Nh
K
Bn
R1
Bn
Q
L
O
C
A
Fn1
Fn2
Z
Nh
S
V
V1
Fa
R1
Un
R2
Sp
Bl
Nh
Sch
Dr
Bn
Q
L
Ma
Q
O
Kl
Bn

Fig. 1.

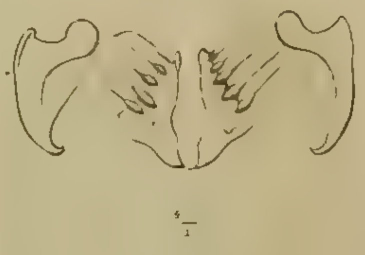


Fig. 3.

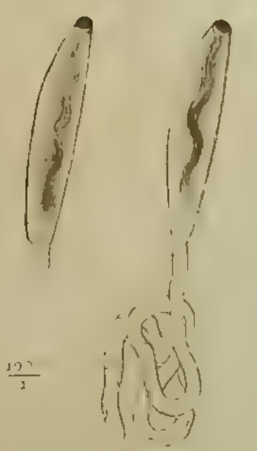


Fig. 4.

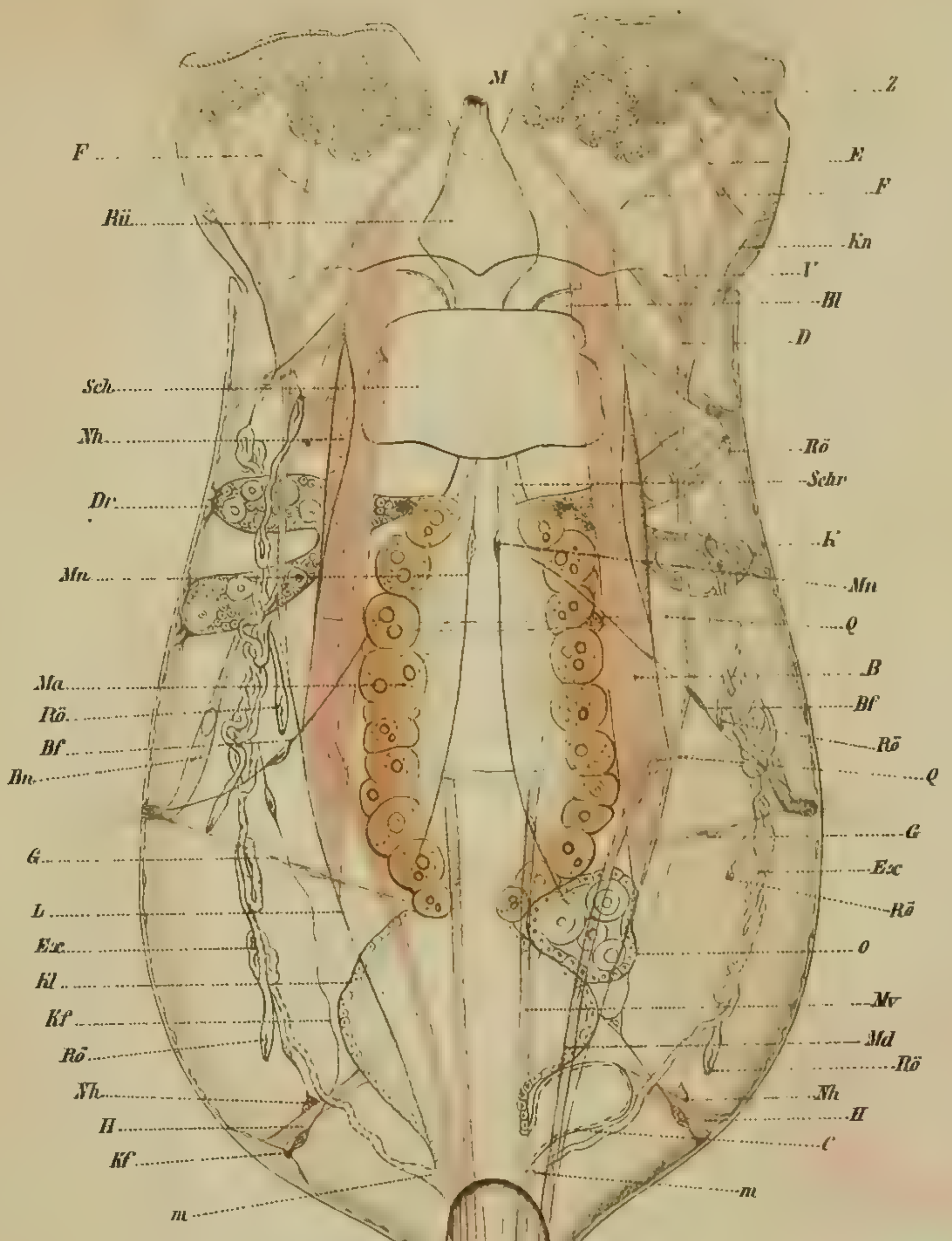

M
Z
F
E
F
Rü
Kn
V
Bl
D
Sch
Nh
Rö
Schr
Dr
K
Mn
Mn
Q
Ma
B
Rö
Bf
Bf
Rö
Bn
Q
G
G
L
Ex
Ex
Rö
Kl
O
Kf
Mv
Rö
Md
Rö
Nh
Nh
H
H
Kf
C
m
m
Fn2
Kle
Oe
Sc

Fig. 2.

[illegible]

Fig. 1.

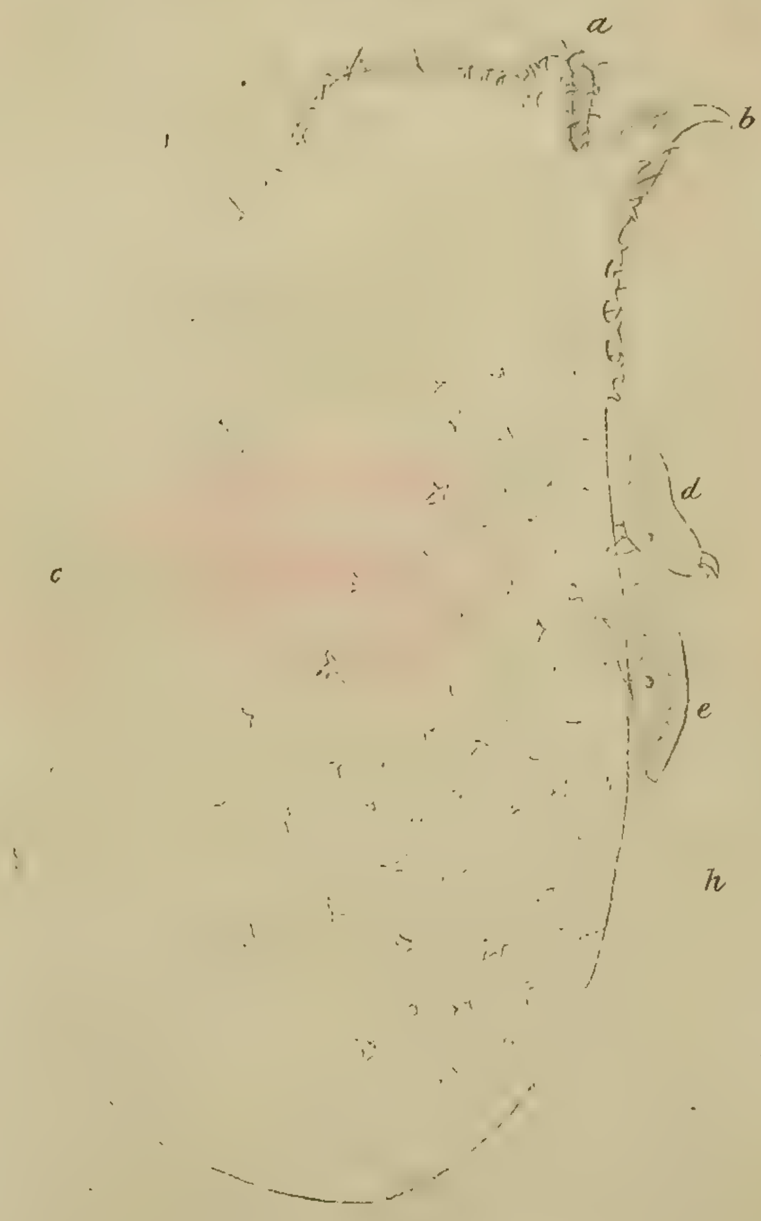


Fig. 2.

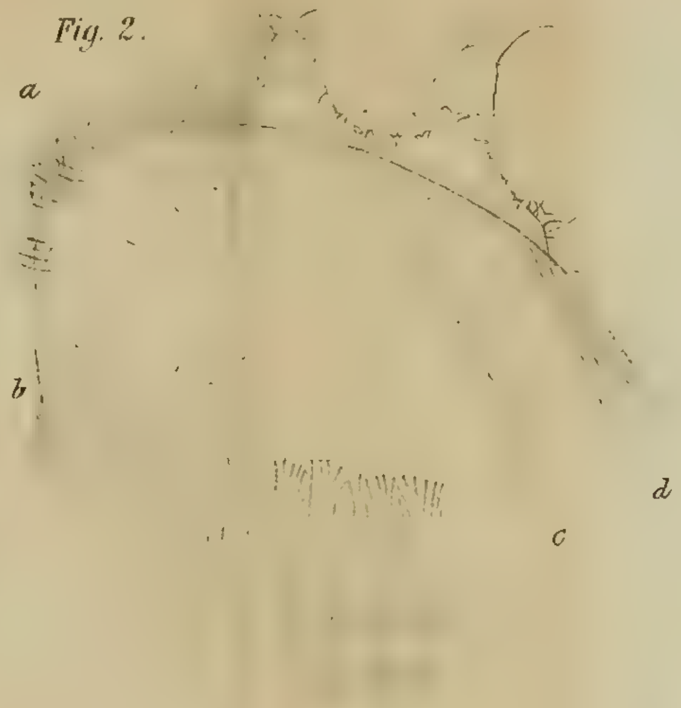


Fig 3.

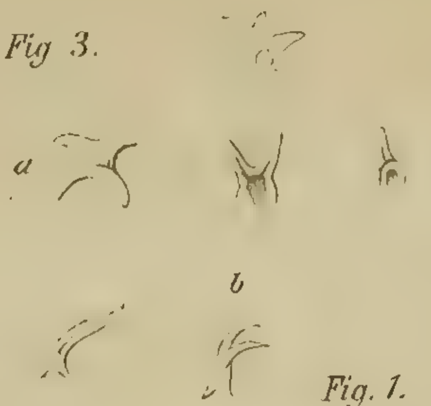


Fig. 4.

Fig. 5.

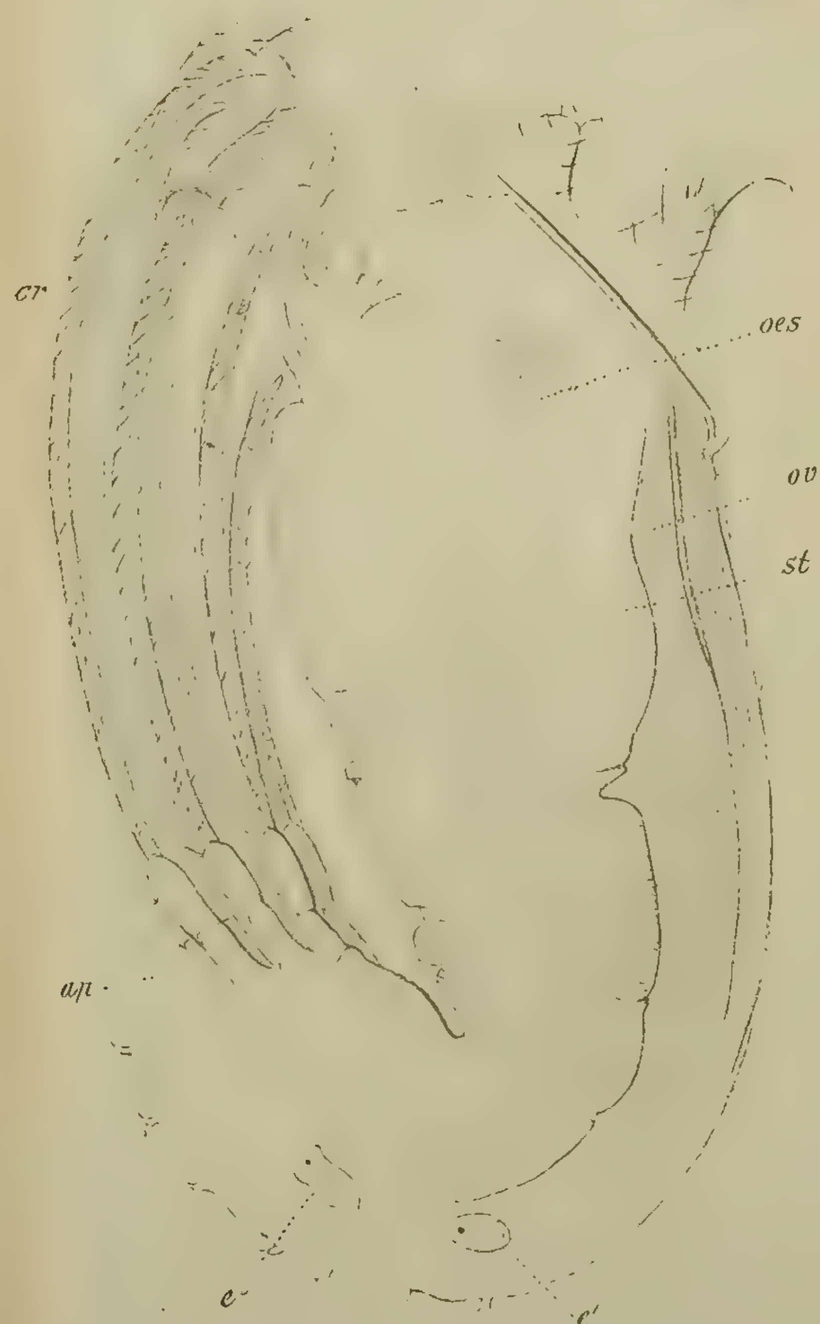

cr
oes
ov
st
ap
e
e'

Fig. 6.

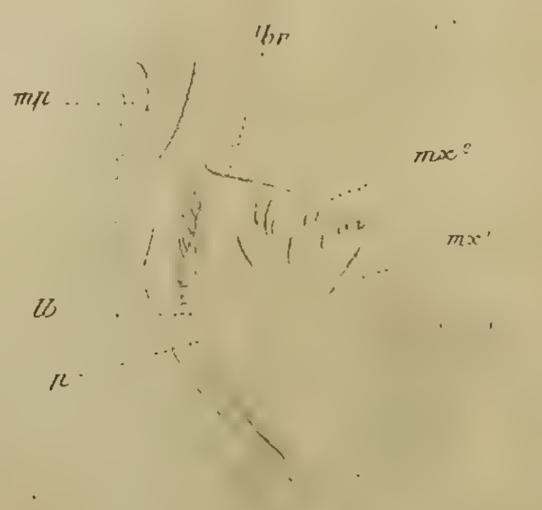

lbr
mp
mx²
mx¹
lb
p

Fig. 7.

Fig. 8

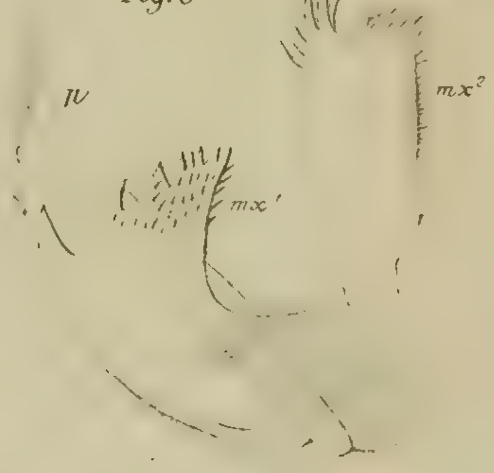


Fig. 9.

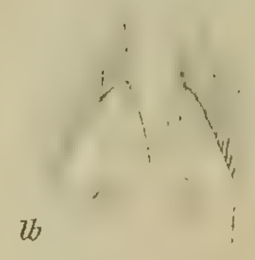


Fig. 10.

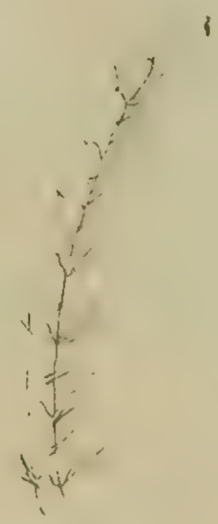


Fig. 11.

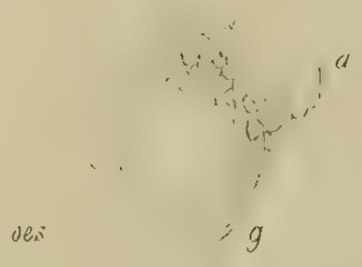


Fig. 12.

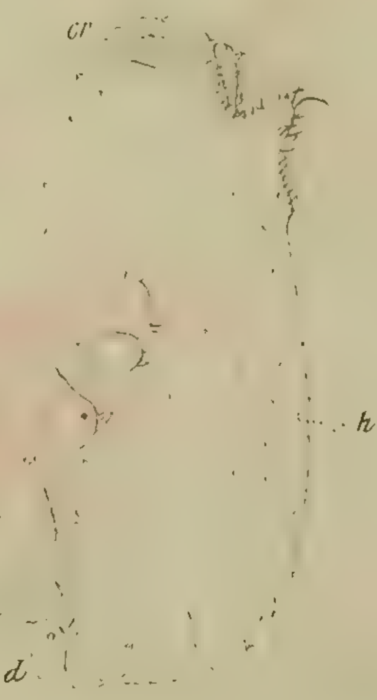


Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15

Fig. 16.

Lith Anst v. J. G. Bach, Leipzig

[illegible]

Zur Entwickelungsgeschichte der Tendra zostericola.

Von

W. Repiachoff.

Mit Tafel VII—IX.

Vorliegende Beobachtungen wurden von mir in Odessa hauptsächlich während der Monate October, November und December des vorigen Jahres auf Veranlassung und unter Leitung des Prof. **Metschnikoff** angestellt. Zwar ist diese Untersuchung noch in mancher Beziehung lückenhaft, da sie aber trotzdem über manche Erscheinungen, welche für die richtige morphologische Auffassung des Bryozoenorganismus von Bedeutung sind, einige Auskunft giebt, so erlaube ich mir, die bisher erlangten Resultate in Folgendem mitzutheilen. Bevor ich aber dies thue muss ich hier Herrn **Metschnikoff**, durch dessen Güte ich in Stand gesetzt war, die von ihm im Jahre 1867 begonnenen Beobachtungen über die Entwickelung von Tendra zostericola zu wiederholen und fortzusetzen, meinen Dank aussprechen.

Bevor ich zur Darstellung der eigentlich entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen übergehe, will ich einiger anatomischer Momente gedenken, die besonders zur Fortpflanzung unseres Thieres in naher Beziehung stehen.

Die Art Tendra zostericola wurde bekanntlich von **Nordmann**[1]) im Jahre 1839, als Repräsentant einer neuen Gattung Tendra, aufgestellt und ziemlich detaillirt beschrieben. Was die äusseren Merkmale dieses Bryozoon's anbetrifft, so kann ich zur **Nordmann**'schen Beschreibung hinzufügen, dass erstens auf der oberen Seite der Zooecien in der Regel drei Dornen vorhanden sind, deren Stellung aus den beigegebenen Figuren zu ersehen ist (Taf. VII, Fig. 6, 7), und zweitens, dass der verdickte Theil der Ectocyste unter dem Mikroskope bei den einen Exemplaren mehr oder weniger homogen erscheint, bei den anderen dagegen mehrere relativ dünnere und durchsichtigere, und daher im durchfallenden Lichte hellere, runde Stellen darbietet. Die aus den Zooecien zweiter Art bestehenden Colonieen, oder Theile der Colonieen zeichnen sich schon für das blosse Auge durch ihr glattes und etwas schimmerndes Aussehen aus[1].

---

[1]) Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée. T. III.

In seinem oben genannten Aufsatz hat Nordmann von »männlichen« und »weiblichen« Tendrazooecien gesprochen, er hat aber nirgends ausdrücklich behauptet, dass in den letzteren wirklich Eier ihren Ursprung nehmen, und nennt sogar seine »Weibchen«, gleich im Beginne ihrer Beschreibung »cellules dans lesquelles sont déposés les oeufs pour s'y développer«, ohne jedoch auch einen solchen Ausdruck in irgendwelcher Weise zu rechtfertigen. Von diesen »cellules treillissées« wird bei uns später die Rede sein, hier aber will ich bemerken, dass, obgleich ich in der That bei manchen eierstockhaltigen Tendrazooecien keine männlichen Geschlechtselemente finden konnte, und umgekehrt, in den diese letzteren enthaltenden Zooecien mehrere Male die Abwesenheit des Eierstockes zu constatiren im Stande war, ich dennoch auch viele solche Zooecien beobachtete, bei welchen nebst den erwähnten männlichen Geschlechtselementen auf verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung auch je ein Ovarium vorhanden war. Leider bin ich nicht im Stande zu sagen, ob die eben angedeutete Erscheinung nur von der Ungleichzeitigkeit der Entwickelung männlicher und weiblicher Geschlechtstheile in demselben Zooecium abhängt, oder ob wir es hier mit einer wahren »Polygamie« zu thun haben.

Claparède hat schon auf das frühe Auftreten des Eierstockes bei den Knospen von Bugula avicularia aufmerksam gemacht[2]. Eine entsprechende Erscheinung findet man auch bei Tendra zostericola (Taf. VII, Fig. 1, 3). Allerdings haben die in Rede stehenden Knospen einen schon mehr oder weniger ausgebildeten Tentakelkranz, wie es auch bei der von Claparède abgebildeten Knospe (seine Fig. 1 der Taf. VIII) der Fall ist. Nur ein einziges Mal habe ich in einer sehr jungen Zooeciumknospe neben der Polypidknospe mit nur allerersten Andeutungen der späteren Tentakeln einen Zellenhaufen gesehen, der von den jungen Ovarien anderer Zooecien nicht zu unterscheiden war (Taf. VII, Fig. 2).

---

[1] Mir dünkt, dass die Zooecien erster Art mehr chitinisirt, die der zweiten aber mehr verkalkt sind. Dafür spricht das häufigere Vorkommen der Unregelmässigkeit der Form bei den ersteren, sowie auch die geringere Durchsichtigkeit der verdickten Stellen ihrer Wandungen.

[2] Diese Zeitschr., Bd. XXI. p. 166.

Der jüngste, von mir beobachtete Zustand des Eierstockes stellt bloss ein Häufchen blasser Zellen dar. Bei weiterer Entwickelung umhüllt sich das Häufchen mit einer deutlichen Membran, welche, ebenso wie es Claparède[1]) für das entsprechende Gebilde von Bugula avicularia angiebt, aus einer Zellenschicht besteht. Die Eier bekommen eine immer bräunlichere Färbung und werden endlich (im durchfallenden Lichte betrachtet) ganz schwarz. Sie sind in jedem Eierstock ziemlich zahlreich (einige Ovarien enthalten deren gewiss mehr als zehn) und besitzen einen deutlichen Nucleus. Nucleolus und Nucleolinus sind auch, wenigstens bei den sich durch eine braune Färbung der Eier auszeichnenden Entwickelungsstadien, vorhanden. Bei einigen Eierstöcken mit mehr oder weniger braun gefärbten Eizellen konnte ich die schon von Smitt[2]) und Claparède[3]) bei den Ovarien von Scrupocellaria scruposa constatirte Verschiedenheit der Ausbildungsgrade der in einem und demselben Eierstock sich befindenden Eizellen beobachten.

Auf diesen Stadien, offenbar späteren als alle bisher beschriebenen, kann man die aus ihrer gemeinschaftlichen Membran befreiten und in der Zooeciumhöhle frei liegenden Eier beobachten. Alle beschriebenen Entwickelungszustände der Tendraeizellen habe ich in solchen Zooecien gesehen, die der Eigenthümlichkeit, durch welche sich die Nordmann'schen »cellules ovifères« auszeichnen und auf welche auch der von dem genannten Forscher gebrauchte Ausdruck »cellules treillissées« hindeutet, entbehrten. Die »cellules treillissées« erzeugen aber ihre eigenen Ovarien — doch dies gehört schon eigentlich zur Beschreibung der genannten »Zellen«, zu welcher ich nunmehr übergehe.

Dabei muss ich in erster Linie einen von Nordmann begangenen Irrthum berichtigen, welcher sich in folgender Beschreibung der betreffenden Gebilde findet: »la surface supérieure de cette cellule est d'abord partagée dans toute sa longueur en deux moitiés égales, par le moyen d'une barre fine et étroite, qui va en serpentant d'une extrémité de la cellule à l'autre. De cette barre ou lanière médiane partent des deux côtés de dix à dix-sept barres transversales, formant autant de triangle equilatéraux aigus, dont les bases sou confendues avec les parois latérales de la cellule et se touchent entre elles, et dont les sommets atteignent la barre médiane de manière à ce que les extrémités des deux barres transversales opposées se rencontrent en un même

---

[1]) l. c. p. 166.

[2]) Om Hafsbryozoernas utveckling och Fettkroppar. Stockholm 1865. p. 34.

[3]) l. c. p. 166.

point de la barre longitudinale. On distingue outre celà une membrane très-délicate, qui, à une petite distance de la base de ces triangles, parallèlement aux parois de la cellule, fait le tour de cette dernière. Enfin, comme tous les triangles dont je viens de parler se touchent à leur base, en arrondissant insensiblement leurs côtés, les interstices entre les segments des triangles ainsi obtenus prennent la forme d'anneaux, garnissant comme d'une rangee de perles le bord intérieur de la cellule. Cette apparance de membrane, ainsi que ces anneaux, ne sont que des effets d'optique dus à l'épaisseur considérable de la cellule [1])«. Hier war Nordmann selbst von einer optischen Täuschung irre geleitet, und das, was er für »des effets d'optique« hält, entspricht, zum Theil wenigstens, der Wirklichkeit. Was er mit den Worten »les interstices« etc. bezeichnet, stellt in der That Auswüchse der verdickten Theile der Ectocyste dar, die »triangles isosceles« und »barre médiane« aber entsprechen den Zwischenräumen zwischen denselben. Dies ist am deutlichsten bei solchen Zooecien wahrzunehmen, bei welchen in der Reihe der geschilderten Fortsätze einige Glieder fehlen, oder die Anordnung dieser Fortsätze nicht ganz so regelmässig ist, wie es die Nordmann'schen Zeichnungen darstellen, sowie auch auf den jüngeren Entwickelungsstadien der in Rede stehenden Gebilde, wenn letztere klein sind und eine geringe Ausdehnung haben (Taf. VII, Fig. 3, 3*a*, 4*a*, 5, 6, 7). Uebrigens sprechen selbst die Abbildungen von Nordmann zu Gunsten meiner Darstellungsweise, insofern, als auch dort das letzte Glied jeder Reihe nicht durch ein gleichschenkeliges Dreieck, sondern durch das, was Nordmann »interstices« nennt, repräsentirt wird: von den Dreiecken, die sich an den Enden jeder Reihe befinden sollten, ist nur je eine einzige Seite vorhanden (l. c. Polypes Pl. II, f. II B.). Was die »anneaux garnissant comme d'une rangée de perles le bord intérieur de la cellule« betrifft, so entsprechen sie offenbar den Ansatz- oder Ausgangsstellen der betreffenden Fortsätze (Taf. VII, Fig. 3*a*).

In den eben beschriebenen »gegitterten« Zooecien, und ausschliesslich bei ihnen, fand ich vereinzelte noch vom Chorion umhüllte Embryonen, oder gar ganz ausgebildete Larven unseres Thieres. Es ist zu bemerken, dass ein derartiges Zooecium meistens oberhalb eines gewöhnlichen eierstocktragenden Zooecium sich befindet.

Schon die eben mitgetheilten Thatsachen können offenbar vermuthen lassen, dass die »cellules treillisées« bei Tendra die Rolle der Ovicellen spielen. Ich bin im Stande zu Gunsten dieser Vermuthung noch einige Beobachtungen anzuführen. Ich habe bereits oben erwähnt, dass die »cellules treillisées« ihre eigenen Ovarien besitzen können: solche Ovarien befinden sich stets auf früheren Entwickelungsstadien, als die der unmittelbar vorausgehenden gewöhnlichen »Zellen«. Die am Rande der Colonie sich befindenden jungen Zooecienknospen, denen je ein eierstocktragendes, auch manchmal sehr junges Zooecium vorausgeht, bekommen öfters sehr früh Anlagen solcher Structur, welche sie später in die NORDMANN'schen »cellules treillissées« verwandelt (Taf. VII, Fig. 4, 4*a*). Manchmal liegen mehrere »cellules treillissées« in einer Reihe hintereinander (Taf. VII, Fig. 7), was offenbar der oben angeführten Vermuthung bezüglich ihrer Function nicht widerspricht, zumal wir wissen, dass auch sie selbst Ovarien zu erzeugen im Stande sind. Das definitive Schicksal dieser Ovarien habe ich übrigens bis jetzt noch nicht verfolgen können.

---

[1]) l. c. pp. 671, 672.

Verschiedene Stadien der totalen Dotterzerklüftung, sowie auch der weiteren Entwickelung der Tendraembryonen wurden von METSCHNIKOFF im Jahre 1867 und von mir selbst im vorigen Winter gesehen. Ich werde aber von diesen, angesichts der Undurchsichtigkeit und geringen Grösse der beobachteten Objecte fragmentarischen Untersuchungen nichts weiter berichten, und wende mich gleich zur Beschreibung der ausgebildeten Larve.

In Bezug auf die freischwimmende Larve von Tendra zostericola findet man bei NORDMANN nur sehr spärliche Angaben. Der genannte Forscher spricht nämlich von ihrer allgemeinen äusseren Gestalt, erwähnt die auf ihrer Oberfläche sich befindenden Wimperhaare und macht die unrichtige Bemerkung, dass ihr Leib aus einer homogenen Masse bestehe. Das ist ungefähr alles, was NORDMANN von den morphologischen Eigenschaften dieses Geschöpfes mitgetheilt hat. METSCHNIKOFF hat die in Rede stehende Larve im Jahre 1867 untersucht und manche Details ihrer Organisation beobachtet und abgebildet. Es war ihm aber die Bedeutung einiger Gebilde, die sich aus meiner Untersuchung als ein Darmtractus (oder wenigstens dessen Anlage) und ein äusseres, den Saugnapf umgebendes Organ erwiesen, unklar geblieben. Nach diesen vorläufigen Bemerkungen kann ich zur Beschreibung unserer Larve übergehen.

Man kann bei diesem Geschöpfe (Taf. VIII, Fig. 1, 2, 4) eine dorsale und eine ventrale Fläche unterscheiden. En face betrachtet, hat es einen vogeleiförmigen, ovalen, oder fast kreisrunden Umriss und ist von ziemlich langen Wimperhaaren umsäumt. Auf seiner Ventralseite, unweit von seinem oberen Pole, kann man ein besonderes Wimperbüschel wahrnehmen, das schon bei manchen anderen Bryozoenlarven beschrieben worden ist[1]. Unter diesem Haarbüschel befindet sich ein bewimpertes schlundähnliches Organ (*ph*) das offenbar der »Mundfurche« bei den von Nitsche und Claparède beschriebenen Bugulalarven entspricht. Am unteren Theile der Bauchfläche bemerkt man zwei parallel laufende Contoure, die man beim ersten Anblick wohl als optischen Durchschnitt einer im Inneren der Larve sich befindenden Blase zu deuten geneigt ist. Sie entsprechen jedoch einem bereits oben erwähnten äusseren Organe, das den Saugnapf (*a*) umgiebt, und das man vielleicht als eine Art Saugnapfscheide betrachten könnte. Das eben genannte Gebilde erfährt fast beständig verschiedene Contractionen, wobei sein Umriss mancherlei Veränderungen erleidet. Ungefähr in der Mitte der unteren Hälfte der Bauchfläche befindet sich ein vorstülpbarer Saugnapf — ein Organ, das schon bei den Bugulalarven von Nitsche und Claparède beschrieben worden ist. Allerdings bestimmt Claparède in seiner Beschreibung die topographische Lage dieses Gebildes nicht, und auch seine Abbildungen sind, meiner Meinung nach, für die Frage nicht ganz entscheidend. Beim Vergleich der Larve von Tentra zostericola mit den Abbildungen, welche Nitsche von den Bugulalarven geliefert hat, wird es jedem klar sein, dass der von diesem Forscher als Saupnapf gedeutete »cylinderförmige Fortsatz«, seiner Lage nach, der auf der Rückenfläche der Tendralarven sich befindenden, weiter unten zu erwähnenden »Kappe« (*b*) entspricht, mit welcher er auf den Zeichnungen von Nitsche auch eine grosse Aehnlichkeit besitzt. Fig. 9 *B* der Nitsche'schen Taf. I erinnert schier an die junge Tendralarve, wenn man die letztere, ohne sie stark zu comprimiren, von der Ventralseite aus betrachtet, wobei der Saugnapf gewöhnlich nicht deutlich wahrzunehmen ist. Auf der Fig. 9 *A* derselben Tafel sieht man (im Profil) an der unteren Hälfte der Bauchfläche einen Vorsprung, über den Nitsche uns keine nähere Auskunft liefert, und der an ein dem Saugnapfe der Tendralarven entsprechendes Gebilde zu denken Anlass giebt. Es darf hier auch nicht unerwähnt bleiben, dass bei den von Metschnikoff untersuchten Bugulalarven, wie ich es von diesem Forscher gehört habe, auf dem Rücken stets eine »Kappe« liegt, während der Saugnapf auf der Bauchfläche seinen Platz findet, gerade so, wie es bei den Tendralarven der Fall ist. Daher wird man mir wohl keinen Vorwurf machen, wenn ich das Vorhandensein eines ventralen Saugnapfes auch bei den Bugulalarven von Nitsche vermuthe, was übrigens die Existenz eines »cylinderförmigen Fortsatzes« an der von demselben angegebenen Stelle nicht ausschliesst.

---

[1] S. z. B. bei Smitt (l. c.) p. 18, Nitsche (diese Zeitschrift Bd. XX) p. 7 und Claparède (diese Zeitschrift Bd. XXI) p. 168.

Ungefähr an der Grenze zwischen der Bauch- und der Rückenfläche unserer Larve befindet sich eine Zone von verhältnissmässig sehr scharf contourirten dunklen Zellen. Diese Zone contrahirt sich gewöhnlich in verschiedener Weise, wobei der Gesammtumriss der Larve sich vielfach verändert. Auf der Rückenseite befindet sich die schon einige Male erwähnte Kappe, die auch aus dunklen deutlich begrenzten Zellen besteht.

Betrachtet man unsere Larve en face, indem man sie sehr vorsichtig und allmälig, aber ziemlich stark unter dem Deckgläschen comprimirt [1]), so gelingt es manchmal in ihrem Inneren deutlich eine dunkle Masse zu sehen (Taf. VIII, Fig. 1 und 2 *i*), welche wohl den Mitteldarm, wenigstens im morphologischen Sinne, darstellt und an ihrem hinteren Ende mit einem deutlichen Rectum zusammenhängt (Taf. VII, Fig. 8 *r*). Bei der Profilansicht der noch vom Chorion umhüllten Larven glaubte ich manchmal in ihnen eine dunkle halbmondförmige Masse beobachtet zu haben, welche ich, ihrer Lage nach, am ehesten für den Darmtractus zu nehmen geneigt war, bin aber in Bezug auf diesen Punct zu keinen sicheren Resultaten gekommen.

Die Larve von Tendra zostericola ist von der Rücken- zur Bauchfläche ein wenig comprimirt (Taf. VIII, Fig. 4). Diese beiden Flächen sind durch eine seichte Einschnürung getrennt, welche unmittelbar neben der Ansatzstelle der oben erwähnten wimpertragenden Zellenzone gelegen ist.

Ich habe schon im Laufe der Beschreibung unserer Larve einige Male Gelegenheit gehabt ihre Aehnlichkeit mit den Bugulalarven hervorzuheben. Durch ihre Wimperschnur und den Darmtractus nähert sie sich anderseits dem Cyphonautes, und um sich hiervon zu überzeugen, braucht man nur die Organisation der beiden Larven zu vergleichen, indem man sie sich in der Profilansicht denkt und zwar so, dass der Wimperbüschel der Tendralarve und der Saugnapf von Ciphonautes an den nach oben gerichteten Enden dieser Larven sich befindet. Allerdings ist die Lage des Saugnapfes bei den beiden Larven eine verschiedene.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung der Verwandlung unserer Larve. Im Folgenden werde ich bei der Besprechung der schon von Nordmann beobachteten Erscheinungen, die betreffenden Stellen seiner Beschreibung in Anmerkungen citiren und zum Schluss meine Angaben mit denen, welche Nitsche und Claparède bezüglich der Verwandlung von Bugulalarven geliefert haben, vergleichen.

---

[1]) Zu dem Behufe entzog ich dem Präparate das Wasser mittelst eines Stückchens Filtrirpapier.

Die Embryonen und Larven von Tendra zostericola sind wie gesagt, auffallend undurchsichtig. Diese Undurchsichtigkeit scheint während der Schwärmerperiode etwas abzunehmen, sie tritt aber in desto höherem Grade bei den frisch festgesetzten Larven hervor, weshalb es mir bis jetzt nicht gelingen wollte, das allmälige Zerfallen der Larvenorgane, oder deren eventuellen Uebergang in die des ausgebildeten Thieres zu verfolgen. Nach einiger Zeit aber beginnt der Inhalt der festgesetzten Larve sich aufzuklären, und man bemerkt dann deutlich in dieser Larve einen ovalen, in seinem Inneren alsbald eine Höhle bekommenden Körper und eine compacte braune Masse, welche etwas später die Gestalt einer dünnen Lamelle annimmt[1]) (Taf. VIII, Fig. 5, 6). Auf dem zuletzt beschriebenen und auf der Taf. VIII, Fig. 6 abgebildeten Stadium kann man die äussere Epithelialschicht, deren Zellen an einigen Stellen ihre deutliche Begrenzung verlieren, sehr bequem beobachten.

Bei weiterer Entwickelung nimmt die erwähnte Lamelle wieder die Gestalt einer compacten Masse an und bekommt an ihrer Oberseite einen Fortsatz, in dessen Innerem man eine deutliche Höhlung wahrnehmen kann. Dieser ausgehöhlte Fortsatz wird später zum Rectum des im Primärzooecium sich befindenden »Polypid's«. In Bezug auf das uns jetzt beschäftigende Stadium ist noch besonders die Erscheinung einer dünnen durchsichtigen Membran an der Oberfläche der braunen Masse hervorzuheben. Diese Membran repräsentirt die äussere Epithelialschicht des Mittel- und Hinterdarmes unseres Thieres.

Indessen macht auch der ovale Körper einen bedeutenden Fortschritt in seiner Entwickelung. Es differenziren sich zunächst in seinen Wandungen zwei Schichten[2]), die zur Bildung der Tentakeln nebst Tentakelscheide und, wie mir scheint, des Schlundes dienen. Das Schicksal jedes Blattes habe ich in diesem Falle nicht genau verfolgt, wohl ist es aber nach der Analogie mit den später zu beschreibenden Knospungsvorgängen des »Polypid's« in Secundärzooecien anzunehmen, dass auch hier das äussere Blatt sich in die Muskeln der Tentakeln, in die äussere Schicht der Tentakelscheide und ins äussere Epithel des

---

[1]) »Peu de temps après que l'embryon s'est fixé, on remarque dans le milieu de son corps une tache presque semi-circulaire, entourée d'un faible halo.« NORDMANN, l. c. p. 676.

[2]) »Cette tache se dessine de plus en plus nettement, au dessous d'elle il en paraît une seconde, formant avec la première deux demi-cercles concentrique irréguliers. L'halo s'étend insensiblement, prend une forme ovalaire, se sépare des deux demi-cercles, et finit presque en pointe vers le haut. Devenu une membrane mince et délicate, il renferme, en forme de sac un petit espace, au dedans duquel les membres du Polype commencent à se développer.« (Ibid.)

Schlundes verwandelt, während das innere das innere Epithel der Tentakeln und das innere Epithel des Schlundes liefert. (Man vergleiche die betreffenden Figuren, wobei man auch des wesentlichen Unterschiedes, welcher in der Entwickelung des Mittel- und Hinterdarmes bei den Primär- und Secundärzooecien existirt, gewahr wird[1].)

Auf die Frage, woher das innere Epithel des Mittel- und Hinterdarmes unseres Thieres seinen Ursprung nimmt, kann ich nicht mit Sicherheit antworten, und will deshalb bei diesem Puncte nicht verweilen.

In Bezug auf die späteren Entwickelungsstadien brauche ich nur zu bemerken, dass man bisweilen im Inneren des Nahrungsschlauches eines jungen Primärzooeciums die Reste der braunen Masse wahrnehmen kann, wie es bei dem auf der Taf. VIII, Fig. 10 abgebildeten »Polypide« der Fall ist.

Die Darstellung der Verwandlung der Tendralarve beschliessend, muss ich noch der Veränderungen gedenken, welche die äussere Form derselben während dieses Processes erleidet. Nach dem Festsetzen der Larve bekommt sie bald an einer Seite eine mehr oder weniger deutliche Ausrandung, während ihr entgegengesetztes Ende sich verengt, und sie, zur Zeit als der ovale Körper und die braune Masse sichtbar werden, eine beinahe dreieckige Gestalt annimmt. Fig. 4 der Taf. VIII stellt ein etwas späteres Stadium dar. Bei weiterer Entwickelung gewinnt unsere Larve einen mehr oder weniger ovalen, oder abgerundeten vierkantigen Umriss. Auf den späteren Stadien erleidet das junge Zooecium eine Krümmung, die die Fig. 7 *a* der Taf. VIII wiedergiebt. Noch weiter entwickelte, von mir beobachtete Exemplare sehen im Allgemeinen den ausgebildeten Zooecien ziemlich ähnlich.

Vergleicht man meine Darstellung von der Verwandlung der Tendralarve mit den Angaben von Nitsche und Claparède bezüglich des entsprechenden Processes bei Bugula, so sieht man, dass die erstere hauptsächlich in folgenden zwei Puncten von letzteren abweicht: 1) Die braune Masse (Bildungsmasse von Nitsche und Claparède) befindet sich bei Tendra im Inneren des Darmes, womit 2) die von der Entstehung der entsprechenden Gebilde in Secundärzooecien abweichende Entwickelung des Mittel- und Hinterdarmes bei den Primärzooecien von Tendra zostericola zusammenhängt. Die Constatirung dieser zwei

---

[1] Peu à peu les deux démicercles présentent de petites coches ou entailles, premier indice des tentacules. . . . . . Les tentacules qui deviennent de plus en plus distincts se rangent comme des doigts, en deux séries, dont l'une au dessous de l'autre, tandis qu'à la base de la cellule on voit peu a peu se former la cavité digestive recourbée.« (Ibid.)

Puncte ist auch dasjenige, was in dieser Hinsicht meine Untersuchung zu den füheren Beobachtungen METSCHNIKOFF's hinzufügt.

Die Knospen der sogenannten »Polypide«, wurden bekanntlich von manchen Beobachtern auf verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung dargestellt. In letzterer Zeit sind sie namentlich von CLAPARÈDE und NITSCHE untersucht worden; weil aber von Seiten der beiden Beobachter keine richtige Auskunft über die Doppelschichtigkeit der Knospe geliefert wurde, so will ich, angesichts der grossen Wichtigkeit dieser Frage für die allgemeine morphologische Auffassung der Bryozoen, einige nähere Bemerkungen mittheilen.

Die Angaben des letzgenannten Forschers über die Rolle, welche jede der erwähnten Zellenschichten in der Entwickelung des »Polypid's« spielt, lassen sich folgendermassen resümiren: »Der äussere Sack ist die Anlage der Tentakelscheide und des äusseren Epithels des Darmtractus, der innere Sack bildet die Anlage der Tentakeln resp. ihrer Zellbekleidung und des inneren drüsigen Epithel's des Darmtractus«[1]. Also entstehen nach NITSCHE die Tentakeln nur aus dem inneren, die Tentakelscheide dagegen nur aus dem äusseren Blatte der blasenförmigen Knospe. Wohl zeichnet NITSCHE im Inneren der Tentakelanlagen eine »Füllungszellmasse«[2], deren er auch in seiner Beschreibung gedenkt[3], über den Ursprung und das definitive Schicksal derselben liefert er aber keine Auskunft.

Nach METSCHNIKOFF's im Jahre 1867 gemachter Untersuchung bestehen die Anlagen der Tentakeln (ebenso wie die künftige Tentakelscheide) aus zwei Zellschichten, von denen die innere, ihrer Lage nach der NITSCHE'schen »Füllungszellmasse«, oder der Höhlung, welche CLAPARÈDE in den Tentakelanlagen der von ihm untersuchten Knospen beschreibt[4], entspricht. Die äussere Schicht (das Epithel) der Tentakeln setzt sich direct in die innere der Tentakelscheide fort. Was die innere Zellmasse der Tentakelanlagen anbetrifft, so vermuthete METSCHNIKOFF ihre Abstammung von dem äusseren Blatte des blasenförmigen Knospenzustandes, und, als er mir die Resultate seiner Untersuchung mittheilte, empfahl er mir vor Allem meine Aufmerksamkeit auf die Doppelschichtigkeit der Tentakelscheide und auf die Frage über den Zusammenhang der inneren Zellschicht der Tentakelanlagen mit dem äusseren Blatte der ganzen Polypidknospe zu richten. Es gelang mir bald, die Doppelschichtigkeit der Tentakelscheide nicht nur bei den jungen Knospen, sondern auch bei den ganz ausgewachsenen, offenbar schon längst functionirenden, in ihrem mittleren Theile ganz braunen »Polypiden« zu beobachten. Nicht selten kamen solche Exemplare zum Vorschein, bei welchen der Zusammenhang der inneren Zellschicht der Tentakelscheide mit dem Epithel der Tentakeln sichtbar war, doch erst nachdem ich eine grosse Anzahl der betreffenden Knospen untersucht hatte, sind mir einige Exemplare vorgekommen, bei denen der Zusammenhang der äusseren Zellschicht der Knospe mit der inneren Zellmasse der Tentakeln deutlich wahrgenommen werden konnte: die Polypidknospen nehmen nämlich im Inneren der Zooecien ziemlich verschiedene, nicht immer für die Beobachtungszwecke günstige Lagerungen.

---

[1] Diese Zeitschrift Bd. XXI, p. 457.

[2] l. c. Taf. XXXVII, Fig. 22, 25 *A*, 26 *B*, 27 *B*.

[3] l. c. p. 458.

[4] Diese Zeitschrift Bd. XXI, p. 145.

Bei weiterer Entwickelung entsteht im Inneren der Tentakelanlagen durch Spaltung des inneren Blattes derselben eine Höhlung, während der erwähnte Theil des inneren Knospenblattes sich allmälig in die Tentakelmuskulatur verwandelt. Man kann an jedem Stücke eines Tendrastockes, wo viele Polypidknospen vorhanden sind, alle Uebergangsstadien zwischen der »Füllungszellmasse« der Tentakelanlagen und der Muskulatur der ausgebildeten Tentakeln leicht beobachten.

Das auf der Fig. 10 der Taf. IX abgebildete Stadium macht es, wie mir scheint, wahrscheinlich, dass die Parietovaginalmuskeln von dem äusseren Blatte der Tentakelscheide (resp. der Polypidknospe) ihren Ursprung nehmen.

Vergleicht man meine Abbildungen mit denen, welche Nitsche von den Flustrapolypidknospen geliefert hat, so wird man gleich bemerken, dass auch bei Tentra zostericola eine Loshebung der äusseren Zellschicht der Polypidknospe von deren innerem Blatte zu Stande kommt, und man könnte vielleicht an den jüngeren Stadien diesen abgehobenen Theil des oberen Knospenblattes für die Anlage der Tentakelscheide halten, wenn man nicht an den späteren Stadien beobachten könnte, dass die in Rede stehende Abhebung des oberen Blattes vor dem Vorderende der zweischichtigen Tentakelscheide ihren Platz findet. Vielleicht spielt dieser Theil des »äusseren Sackes« eine Rolle in der Ausbildung des Deckelapparates.

Die erste Anlage des Deckelapparates unseres Thieres, wie man es aus der Fig. 10 der Taf. IX ersehen kann, stimmt im Wesentlichen mit der Beschreibung und der Abbildung, welche Nitsche von dem entsprechenden Gebilde bei Flustra membranacea geliefert hat, überein. Den ganzen Vorgang des Durchbruchs der Tentakelscheide nach aussen habe ich nicht verfolgt.

Man weiss, dass die Enwickelungsgeschichte des »Polypid's«, wie sie von früheren Beobachtern beschrieben wurde, von Reichert als ein

Beweis dafür, dass der Polypid ein besonderes Individuum ist, interpretirt wird. Nitsche [1] hält aber diesen Entwickelungsmodus für ungenügend um die eben angezogene Annahme zu rechtfertigen, und strebt seine Ansichten über die Natur des Polypids hauptsächlich durch den Umstand zu begründen, dass die polypidtragenden Zooecien dieselben, wie es scheint, periodisch zu verlieren und wieder zu erzeugen im Stande sind. Wie dem auch sein mag, ob die Angaben der früheren Forscher über die Entwickelung des Polypids für die Rechtfertigung der Annahme der Individualität dieses Gebildes genügen, oder nicht, die Entwickelungsgeschichte besitzt unstreitig eine höchst wichtige Bedeutung für die Lösung derartiger Fragen, und wenn man die von mir oben mitgetheilten Thatsachen aus der Entwickelungsgeschichte des Polypid's in diesem Sinne verwenden will, so muss man es natürlich für gerechtfertigt halten, das äussere Epithel des Polypid's nicht als die Haut eines besonderen Individuums, sondern als eine Peritonealschicht des Bryozoondarmes zu betrachten, indem dieses Epithel nicht von dem inneren (im embryologischen Sinne oberen, das äussere Epithel der Tentakeln liefernden), sondern von dem äusseren (im embryologischen Sinne unteren, die Muskeln erzeugenden) Knospenblatte abstammt.

Odessa im April 1874.

---

[1] Diese Zeitschrift Bd. XXI, p. 479.

Erklärung der Abbildungen:

Tafel VII.

Fig. 1. Ein junges Zooecium mit einer Polypidknospe (bei welcher noch keine Anlage des Deckelapparates vorhanden ist) und einem schon ziemlich entwickelten Ovarium.

Fig. 1 *a*. Dieses Ovarium.

Fig. 2. Die in der bei 2 *a* abgebildeten Zooeciumknospe sich befindende Polypidknospe nebst der Anlage eines Ovarium's (mit Essigsäure behandelt).

Fig. 2 *a*. Eine Zooeciumknospe. *c*, Zelle der Endocyste.

Fig. 3. Ein junges Zooecium, das eine junge Polypidknospe (*p*), ein junges Ovarium (*ov*) und Anlagen der seitlichen Auswüchse der Ectocyste (*e*) besitzt.

Fig. 3 *a*. Einige der genannten Anlagen.

Fig. 3 *b*. Zellen der Endocyste desselben Zooeciums.

Fig. 3 *c*. Ein Theil seiner Tentakelscheide im optischen Durchnitte.

Fig. 4. Ein eierstockhaltiges Zooecium nebst einer Zooeciumknospe, bei welcher schon die Anlagen der seitlichen Auswüchse der Ectocyste vorhanden sind. (*ov*, Ovarium).

Fig. 4 *a*. Die genannten Anlagen.

Fig. 5. Zwei den auf der Fig. 4 abgebildeten Zooecien ähnliche, aber weiter entwickelte Zooecien.

Fig. 6. Ein eiertragendes Zooecium mit mehreren dornenartigen Fortsätzen an seiner Mündung, nebst einer monströsen »Cellule treillissée«.

Fig. 7. Ein gewöhnliches eiertragendes Zooecium nebst zwei »Cellules treillissées«. In einer der letzteren sieht man einige Embryonen liegen.

Fig. 8. Hinterer Theil der Tendralarve (en face).
r, Rectum.

Tafel VIII.

Fig. 1. Tentralarve von der Bauchseite } *ph*, Schlund, *i*, Mitteldarm,
Fig. 2. Eine solche von der Rückenseite } *a*, Saugnapf, *b*, Kappe.

Fig. 3. Junge, noch vom Chorion umhüllte Larve im Profil.

Fig. 4. Ebenfalls noch nicht ausgeschlüpfte Larve im Profil.

Fig. 5, 6, 7, 7 *a*, 7 *b*, 9. Verschiedene Stadien der Entwickelung des Primärzooeciums (die Tentakeln des auf den Fig. 7 *a* und 7 *b* abgebildeten Exemplares sind weggelassen).

Fig. 8. Stellt die normale Gestalt der von ihrer Membran umhüllten braunen Masse dar, welche bei den auf den Fig. 7 und 9 abgebildeten Zooecien sich zusammengezogen hat.

Fig. 10 *a* und *b*. Junges Polypid eines Primärzooeciums.

m, Reste der braunen Masse.

Tafel IX.

Fig. 1. Junges Primärzooecium.

Fig. 2. Das jüngste von mir beobachtete Entwickelungsstadium der Polypidknospe. Zwei Zellschichten, aber noch keine innere Höhlung vorhanden.

Fig. 3. Blasenförmiger Zustand der Polypidknospe.

Fig. 4. Offenbar etwas späteres, ebenfalls blasenförmiges Stadium derselben.

Fig. 5. Polypidknospe mit Anlagen der Tentakeln.

Fig. 6. Vorderende einer Polypidknospe im optischen Durchschnitt: man sieht, dass das äussere Knospenblatt sich direct in die innere Zellmasse der Tentakelanlagen fortsetzt.

Fig. 7 *a*. Junge Polypidknospe im opt. Durchschnitt.

Fig. 7 *b* und *b*¹. Etwas höher genommene Durchschnitte derselben.

Fig. 8. Ein Theil einer jungen Polypidknospe.

Fig. 9 und 10. Vorderes Ende der zwei Polypidknospen mit je einer Anlage des Deckelapparates.

Fig. 11. Ein Theil der Tentakelscheide eines ausgewachsenen Polypids.

Beiträge zu der Lehre von den Uebergangs-Sinnesorganen.

Das Gehörorgan der Acridier und das Sehorgan der Hirudineen.

Von

Dr. J. Ranke,
Prof. an der Universität München.

Mit Tafel X.

I.

Das Gehörorgan der Acridier.

Fig. 1—4.

Mehr und mehr scheint sich die Annahme Bahn zu brechen, dass, wie bei den einfachsten animalen Organismen die Sinnesempfindungen gleichsam undifferenzirt im Sinne des Gemeingefühls enthalten sind, sich auch bei der individuellen Entwickelung der höheren thierischen Wesen speciell des Menschen und bei der Entwickelung der animalen Gesammtheit die specifischen Energien der Sinnesnerven aus diesem Gemeingefühl abspalten. Die einfachsten Thierformen, denen eigentliche Sinnesorgane fehlen, können wir in gewissem Sinne, indem sie im Ganzen auf Licht, Wärme, chemische und mechaniche Reize reagiren, im Ganzen als Sinnesorgane ansprechen; und so entwickeln sich, wenn wir in der Reihe der animalen Formen aufsteigen, alle Sinnesorgane gleichsam aus einem neutralen Material. Wir werden daher wohl bei der Vergleichung der Sinnesorgane verschiedener Thiere auf Bildungen stossen müssen, welche erst den Anfang einer schärferen Differenzirung erkennen lassen, oder bei denen wir wenigstens den gemeinsamen Ausgangspunkt mit Organen einer anderen specifischen Energie noch erkennen können.

Eine Zeitlang gehindert, die experimentellen Studien fortzusetzen, wendete ich meine Aufmerksamkeit zwei Sinneswerkzeugen zu, welche durch die Eigenthümlichkeit ihres Baues jene Meinung schon zu bestätigen schienen.

Es scheinen die neueren Beobachtungen zu ergeben, dass auch bei den einfachsten Formen des Gehörorgans die Enden der Acusticusfasern mit elastischen Apparaten in Verbindung stehen, befähigt durch Schallschwingungen in Mitschwingungen versetzt zu werden und dadurch mechanisch die Acusticusfasern zu bewegen und zu erregen. Schon sind wir versucht, eine Reihe immer complicirter werdender, aber wie es scheint von einem Punct ausgehender Organformen zusammenzustellen, von den frei an der Körperoberfläche stehenden, die Schallwellen des Wassers direct aufnehmenden Hörhaaren im Wasser lebender Crustaceen, bis zu dem Ohre der Säugethiere mit seinen reichen der Schallleitung und Schallübertragung dienenden Vorbauen vor den in das Wasser des Labyrinths eingebetteten elastischen Endapparaten des Acusticus.

Die von C. Th. von Siebold entdeckten Endapparate in dem Gehörganglion der Orthopteren scheinen sich auf den ersten Blick nicht sofort in diese Reihe einordnen zu lassen. Hensen hat jedoch schon für die Locustiden, bei welchen das Gehörorgan wesentlich complicirter gebaut ist als bei den Acridiern, auf gewisse Analogien mit dem Gehörorgan der Crustaceen aufmerksam gemacht 1). Ueber das Gehörorgan der Acridier, welches sich durch einen ganz besonders einfachen Bau auszeichnet, besitzen wir aber, soviel mir bekannt, seit den Entdeckungen v. Siebold's 2), welche in allen wesentlichen Stücken von v. Leydig 3) bestätigt und noch erweitert wurden, keine neueren weitergehenden Angaben.

Wir stellen uns die physiologische Frage: in welcher Weise können die Siebold'schen Stäbchen in dem Gehörganglion der Acridier mechanisch die Schallwellen des Trommelfells auf die Endfasern des Acusticus übertragen.

Die folgenden Untersuchungen wurden ausschliesslich an *Acridium coerulescens* angestellt und zwar der Hauptsache nach nur an vollkommen frischen Präparaten.

---

1) Siebold und Kölliker, diese Zeitschr. Bd. XVI, 1866, pag. 190—205. »Ueber das Gehörorgan von Locasta«.

2) Wiegmann, Archiv für Naturgeschichte. X. Jahrgang Bd. I. 1844. pag. 52 81. »Ueber das Stimm- und Gehörorgan der Orthopteren«.

3) Joh. Müller, Archiv für Anatomie und Physiologie. 1855. p. 400—406. Lehrbuch der Histologie der Menschen und Thiere. 1857. pag. 281—283.

Spaltet man ein lebendes Acridium coerulescens mit einer scharfen Schere in der Mittellinie der Länge nach, so kann man, nach Entfernung einiger Weichtheilreste (Tracheenblase etc.) mit der Pincette, sofort das Trommelfell des über der Basis des dritten Fusspaares gelegenen, durch v. Siebold als Gehörorgan bestimmten, trommelförmigen Organes von Innen frei überblicken. Bei der genannten Species vermisse ich wie v. Leydig das von Joh. Müller für andere Species zuerst angegebene Wasserbläschen über dem Ganglion. Man sieht den Gehörnerven zu dem Trommelfell und dem anliegenden Ganglion herantreten und erkennt, wenigstens im Allgemeinen, dessen eigenthümliche Gestalt und Lagerung mit freiem Auge. Hat man das Ganglion mit dem Trommelfell aus dem Chitinring geschnitten, so kann ersteres im Ganzen von dem Trommelfell losgelöst und der mikroskopischen Untersuchung unterworfen werden.

Der an das untere Ende des Ganglion (Fig. 1) herantretende Nerv, zeigt innerhalb einer bindegewebigen Scheide, in welcher man Kerne eingestreut findet, sich zusammengesetzt aus ziemlich feinen Nervenfasern von dem bekannten körnigen Ansehen der Insectennerven. Diese treten in das Ganglion ein und man kann einzelne derselben, von der Eintrittsstelle des Nerven ziemlich regelmässig ausstrahlend, eine Strecke weit in dem Ganglion gegen seine obere Grenze zu verfolgen. Ein näherer Einblick in die obwaltenden Verhältnisse wird jedoch an dem unversehrten Präparat durch das reichliche Pigment gehindert, welches den grösseren unteren Abschnitt (Fig. 1 *c*) des Ganglion ziemlich undurchsichtig erscheinen lässt. Der obere Abschnitt des Ganglion (Fig. 1 *a*) ist dagegen durchsichtig. In diesem direct dem Trommelfell anliegenden Abschnitt zeigen sich eingebettet in eine molekuläre Masse, eine 25—30 [1]) etwa spindelförmig (mit oben abgerundeter Spitze) gestalteten, kleinen, aber in ihrer Grösse nicht verschiedenen ziemlich stark lichtbrechenden Körperchen, welche nach unten fein zugespitzt je in einen langen, zarten, geraden, scharf contourirten, homogenen Ausläufer übergehen, welcher dem pigmentirten Abschnitt des Ganglion zustrebt. Diese Körperchen sind die Siebold'schen Hörstäbchen der Acridier (Fig. 2, 3). Man kann an ihnen (Fig. 1 *a*) ein kürzeres, oben abgerundetes Aussenstück, welches sich wie ein Köpfchen durch eine gerade Grenzlinie scharf absetzt, von dem längeren nach unten spitz conisch zulaufenden Innenstücke unterscheiden. Sowohl Aussenstück als Innenstück zeigen im Innern eine von den äusseren Partien verschiedene Lichtbrechung. Bei dem Innengliede möchte ich diese

---

[1]) Bei Individuen grösserer Species habe ich bis zu 60 Stäbchen gezählt.

Erscheinung als den Ausdruck eines centralen, im Allgemeinen den äusseren Umriss des Innengliedes wiederholenden Hohlraumes, entsprechend den Annahmen der früheren Beobachter, ansehen (cfr. unten). Auch das Köpfchen scheint mir nicht solid, auch hier ist der Unterschied zwischen dem Lichtbrechungsvermögen der inneren und äusseren Schichten sehr deutlich. Die Spitze des Innenstückes, welche ohne genaue Grenze sich mehr und mehr verjüngend in den Ausläufer übergeht, erscheint wie letzterer selbst homogen und solid. Die Ausläufer, welche, abgesehen von dieser Uebergangsstelle in die Stäbchen, keine Anschwellungen oder Verjüngungen erfahren, verlaufen in gleichmässiger Dicke und wie es scheint alle von gleicher Länge gegen eine Schicht des Ganglion (Fig. 4 *b*), an der Grenze zwischen dem durchsichtigen und dem pigmentirten Theile desselben gelegen, welche nicht sowohl aus kugeligen Ganglienzellen sondern aus kernartigen Gebilden zusammengesetzt ist.

Der Entdecker der Hörstäbchen v. Siebold macht über das weitere Verhalten der Stäbchenausläufer keine näheren Angaben, spricht aber wiederholt die Vermuthung aus, dass die Stäbchen die angeschwollenen Enden der Primitivfäden des zu dem Ganglion übergetretenen Nerven sein könnten. v. Leydig vergleicht die Stäbchen mit den Zähnen zweiter Reihe des Corti'schen Organs, das Ende ihrer Ausläufer scheint ihm molekular zerfallend mit der umgebenden Punctmasse zu verschmelzen, in welche die Stäbchen eingelagert sind.

Nach v. Leydig lassen sich in dem Ganglion durch das Pigment hindurch grössere und kleinere »Blasen« von hellem Aussehen erkennen, sowie »echte Kerne«, letztere besonders an der oberen Grenze der Pigmentirung.

An feinen Zupfpräparaten vollkommen frischer Ganglien findet man in dem pigmentirten Theil des Ganglions wahre, grössere und kleinere kugelige Ganglienzellen, die ihre nervöse Natur durch den Zusammenhang mit unzweifelhaften Nervenfasern desselben Aussehens wie in dem Nervenstamme documentiren (Fig. 4 *c*). Die Mehrzahl dieser kugeligen Ganglienzellen oder alle erscheinen bipolar. Es glückte mit vollkommener Sicherheit an (durch Zerzupfen) isolirten Elementen den Zusammenhang kugeliger Ganglienzellen mit den von v. Leydig erwähnten »wahren Kernen« zu constatiren (Fig. 4 *a*, *b*). Ich spreche die Mehrzahl der letzteren als kleine Ganglienzellen an. Ihre Hauptmasse wird von einem scharf contourirten ovalen Kern, welcher bei dem unverletzten Ganglion senkrecht zur Längenachse des Ganglion steht, gebildet, welcher von einer geringen Menge namentlich an dem oberen und unteren Kernende angehäuften Protoplasma umgeben ist. Nach oben und unten gehen von diesen kleinen Nervenzellen Protoplasmafortsätze ab, die unteren Fortsätze sind es, mit denen diese kleinen Zellen mit den grösseren kugeligen Ganglienzellen sich verbinden. Diese Gebilde, an deren nervöser Natur sonach kein Zweifel bestehen kann, bezeichne ich nach ihrer Analogie mit den »Körnern« der Körnerschicht der Säugethierretina in der Folge als Körner, sie bilden, was mit v. Leydig's Angaben zusammenstimmt, an der Grenze des pigmentirten und des hyalinen Theils des Ganglion eine zusammenhängende Schicht, welche ich als Körnerschicht benenne. So zerfällt das Ganglion in drei wesentliche Schichten, die wir als Stäbchenschicht, Körnerschicht und Ganglienzellenschicht unterscheiden. Die letzte Schicht ist die mächtigste, die Körnerschicht die am wenigsten ausgedehnte.

Ausser den Körnern der Körnerschicht finden sich in und am Ganglion noch Kerne, welche mit denselben nicht verwechselt werden dürfen. Es sind das vor allem die der bindegewebigen Scheide angehörenden, welche von dem Nerven aus das Ganglion überkleidet. Auch an den Nervenfasern des Ganglion sah ich einzelne Kerne (Fig. 4 *d*).

Die Stäbchen mit ihren Ausläufern sind von einer feinkörnigen, molekulären Masse umgeben, welche nach oben von einer wellenförmigen Grenzlinie abgeschlossen ist (Fig. 1 *a*). v. Leydig ist geneigt, diese ganze Masse für nervös zu halten und anschliessend an die Beobachtungen v. Siebold's bei Locustiden erkennt er in ihrer wellenförmigen Grenze den Ausdruck dafür, dass auch bei den Acridiern die Stäbchen mit ihren Ausläufern je in einen Schlauch eingebettet seien und diesen Schlauch scheint er im Ganzen als letzte Endigung der Sinnesnervenfasern anzusprechen, mit dem molekulären Inhalt des Schlauchs verschmilzt das Ende des Stäbchenausläufers.

Ich möchte diese körnige Masse, die freilich bei ihrer Entwickelung aus Zellen zu entstehen scheint, lieber an die bindegewebigen Gerüste höher entwickelter Sinnesorgane anschliessen und glaube die wellenförmige Begrenzung, von der ich niemals Scheidewände oder nur die feinsten Trennungslinien nach Innen abgegeben sah, dadurch veranlasst, dass sich die Grenze des Ganglion den zarten aus feinsten Grübchen bestehenden Unebenheiten der inneren Trommelfellfläche anpasst.

Untersucht man das Ganglion in ungestörtem Zusammenhang seiner Theile, so sieht man der v. Leydig'schen Beschreibung entsprechend, die Ausläufer der Stäbchen bis in die Nähe der Körnerschicht ihr homogenes Aussehen, ihre scharfe Begrenzung und geraden Verlauf beibehalten, hier aber nehmen sie ein verändertes Aussehen an; indem sie eine feinkörnige Trübung zeigen, die sie von der umgebenden Molekularmasse kaum mehr unterscheiden lässt, scheinen sie zu enden. Auch hier geben Zupfpräparate des ganz frischen Ganglion den gewünschten Aufschluss.

Es zeigt sich, dass je ein Ausläufer eines Stäbchens sich mit einem Korne der Körnerschicht des Ganglion verbindet.

Wie schon oben angegeben erscheinen die beiden Fortsätze des Korns protoplasmatisch, mit körniger Trübung, der obere Fortsatz ist es mit dem sich der Stäbchenausläufer verbindet; indem er fast unvermittelt seine Natur und sein Aussehen an dieser Uebergangsstelle ändert, täuscht er das Bild der Endigung vor. Hat man an Zupfpräparaten sich über den wahren Sachverhalt aufgeklärt, so gelingt es auch an dem unverletzten Ganglion den Zusammenhang in der angegebenen Weise zu beobachten.

Der Bau des Ganglion stellt sich uns nach den mitgetheilten Beobachtungen in der Weise dar, dass die Nervenfasern des acustischen Nerven in das Ganglion eintreten und hier sich nach kürzerem oder längerem Verlauf je mit einer der kugeligen Ganglienzellen der Ganglienzellenschicht verbinden. Von den Ganglienzellen aus gehen Verbindungsfasern zu den Körnern der Körnerschicht deren obere Ausläufer, indem sie fast plötzlich ihre specifisch nervöse Natur verlieren, in die Stäbchenausläufer und durch diese in die Stäbchen selbst übergehen. Alle diese Elemente werden von einem bindegewebigen Gerüste umhüllt und getragen, welches in den Aussenpartien der Ganglienzellenschicht und Körnerschicht ziemlich reichliche Kerne erkennen lässt, zwischen den Hörstäbchen aber nur noch das molekuläre Aussehen zeigt, das seine Grundsubstanz auch an den übrigen Orten seines Vorkommens bezeichnet.

Damit haben wir die Vermuthung v. Siebold's bestätigt, dass die Stäbchen als die Enden der Nervenfasern des Acusticus angesprochen werden müssen, aber dem Verständniss über das mechanische Moment des Zustandekommens der Gehörempfindung sind wir damit doch eigentlich nur wenig näher gerückt.

Die Methode der Zupfpräparate hat aber noch eine neue Eigenschaft der Hörstäbchen und ihrer Fortsätze gelehrt, welche gerade im Sinne jenes mechanischen Problems für ihre Deutung als acustische Apparate von der grössten Wichtigkeit erscheint.

Die Siebold'schen Stäbchen mit ihren Ausläufern sind starre, wie Glasfäden zerbrechliche Gebilde.

Man findet die Ausläufer der Stäbchen nach dem Zerzupfen nicht wellenförmig gebogen, wie es der Fall sein müsste bei weichen Fäden etwa nervöser Natur, wir finden sie fast stets scharf winkelig gebrochen oder geradezu zerbrochen (Fig. 1 *a*, Fig. 3 *a*, *b*). Auch die Siebold'schen

Stäbchen selbst sind starr, man kann sie trotz ihrer Kleinheit oft, namentlich an nicht absolut frischen Präparaten, an ihrem unteren spitzen Ende scharf abgebrochen sehen. An solchen Exemplaren, bei denen der Hohlraum des Innenstücks durch den Bruch an der Spitze eröffnet war, glaube ich mich von der Realität dieses Hohlraums überzeugt zu haben. Durch diese Starrheit unterscheidet sich das Stäbchen mit seinem Ausläufer physikalisch auf das Wesentlichste von der eigentlichen Nervensubstanz, einen chemischen Unterschied hatten bekanntlich schon die früheren Untersuchungen wahrscheinlich gemacht. (Die Stäbchen todter Thiere quellen im Wasser etwas auf.)

Damit erschliesst sich uns ein Einblick in den mechanischen Vorgang der Reizung der Gehörnerven dieser Thiere.

Die Hörstäbchen, wie wir die SIEBOLD'schen Stäbchen mit ihren starren Ausläufern als ein Ganzes bezeichnen wollen, stehen getragen von einer weichen molekulären Stützmasse direct gegen die innere Oberfläche des Trommelfells an und zwar an einer mittleren Stelle desselben, welche nach v. SIEBOLD's und v. LEYDIG's erschöpfenden Angaben, die ich durch das Experiment bestätigt habe, besonders geeignet erscheint, durch Schallwellen in ausgiebige Bewegung versetzt zu werden. Die Schallwellen werden auf die starren Hörstäbchen in ganz analoger Weise übertragen wie die Schallwellen des Trommelfells auf das Säulchen in dem mittleren Ohre der Vögel und Reptilien, oder auf die nach HELMHOLTZ auch nur als ein starres Gebilde im Ganzen schwingenden Gehörknöchelchen. Während aber bei den höher entwickelten Gehörorganen, die Schwingungen jener starren Hebel, auf welche die Trommelfellschwingungen zunächst übertragen werden, erst nach mehrfältigen Uebersetzungen und Abschwächungen dem eigentlich nervösen Apparate der acustischen Empfindung vermittelt werden, leiten hier unsere starren Hörstäbchen die Trommelfellschwingungen direct den Körnern und Ganglienzellen als Reize zur ersten Verarbeitung zu, um den Reizzustand auf die Acusticusfasern und schliesslich auf die centralen nervösen Gehörorgane fortzupflanzen. Das Schema des Gehörorgans im Ganzen ist hier sonach wesentlich vereinfacht, aber doch lassen sich sogar zwischen dieser höchst einfachen und den entwickeltsten Formen unverkennbare Analogien constatiren. Auffällig erscheint der Mangel jener complicirten Einrichtungen, durch welche z. B. im Ohre der höheren Wirbelthiere die acustischen Bewegungen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen, ehe sie die Nervenenden selbst erreichen, abgeschwächt werden. Ich glaube, dass bei dem Gehörorgan der Acridier jene öfter erwähnte molekuläre, weiche Stützmasse diese Rolle der entsprechenden Abschwächung und Dämpfung der Trommelfellschwingungen in Beziehung auf die Bewegungen der Hörstäbchen übernimmt. Die Bewegungen der Hörstäbchen selbst werden, obwohl die Stützmasse sehr weich und beweglich erscheint, durch sie doch jedenfalls rasch gedämpft. Es übernimmt sonach, wie es scheint in der einfachsten Weise, diese Stützmasse die Mehrzahl der Functionen, welche wir den nicht direct zu den acustischen Endapparaten zu rechnenden Theilen des Labyrinths zuschreiben [1].

Wir haben somit unsere Frage nach der Mechanik der Nervenerregung in dem Gehörorgane der Acridier, soweit das zunächt in unseren Kräften stand, erledigt. Es unterliegt nun keinem Zweifel mehr, dass die Schallschwingungen des Trommelfelles, für deren Aufnahme aus der Luft das letztere nach den Beobachtungen **Joh. Müller**'s und v. **Siebold**'s so vollkommen eingerichtet ist, indem sie in Bewegungen der starren mit der Nervensubstanz des Acusticus direct zusammenhangenden Hörstäbchen übergehen, eine nervöse Erregung in den Fasern des Gehörnerven mechanisch hervorrufen können. Aber aus dem ganzen Bau des Gehörorgans geht hervor, dass die durch dasselbe vermittelten Gehörsempfindungen nur von der einfachsten Natur sein können.

Nach den durch **Helmholtz** eingebürgerten Anschauungen besitzen die höher entwickelten Gehörorgane für die Perception verschiedener Töne gleichsam verschiedene, specifische Sinnesorgane, indem die einzelnen der Mitschwingung fähigen Endapparate des Acusticus durch Verschiedenheiten in ihren elastischen Verhältnissen, welche sich durch verschiedene Länge und Dicke manifestiren, Verschiedenheiten zeigen in Beziehung auf die Töne, durch welche sie in eine für die Nervenerregung genügend starke Bewegung versetzt werden. Derartige musikalische Einrichtungen in dem Gehörorgan können auch bei äusserst einfachem Baue desselben, wie die bekannten Beobachtungen **Hensen**'s an den Hörhaaren der Crustaceen beweisen, vorhanden sein. Bei den dem Gehörorgan der Acridier nächststehenden Gehörorganen anderer Orthopteren, werden musikalische Apparate einfacher Art nicht vermisst. Hier stehen die den Hörstäbchen der Acridier in ihrem Bau ganz analogen Stäbe auf einer Nervenleiste angeordnet und zeigen eine continuirliche Abnahme ihrer Massverhältnisse. Sie werden nach den bisherigen Angaben nach allen Dimensionen kleiner, das kleinste ist etwa dreimal so klein als das grösste[1].

---

[1] Bei den Locustiden, bei welchen wenn auch weit complicirtere doch ähnliche Verhältnisse der Gehörorgane zu existiren scheinen, tritt diese Analogie mit dem Labyrinth noch deutlicher hervor. Hier ragt jedes der den Hörstäbchen der Acridier zu vergleichenden acustischen Endapparate nach v. **Siebold** und v. **Leydig** in einen durch das umgebende Gewebe gebildeten, mit Flüssigkeit gefüllten Schlauch, auf dessen Aussenfläche zunächst die Trommelfellbewegungen übertragen werden. **Hensen** bezweifelt aber bekanntlich die Präexistenz dieser Hohlräume.

Diese Stäbe sind mit ihren Kapseln ebenso starr wie die Hörstäbchen der Acridier. Wir können uns der Vorstellung nicht verschliessen, dass sie etwa wie Glas- oder Stahlstäbe von verschiedenen Dimensionen oder, wenn wir ihren Hohlraum berücksichtigen, wie Resonatoren jeder für einen bestimmten Ton abgestimmt sind, den sie dem Acusticus vermitteln.

Von derartigen musikalischen Einrichtungen für die Perception verschiedener Tonempfindungen finden wir bei dem Gehörorgan von Acridium coerulescens keine Andeutung[2].

Die Siebold'schen Stäbchen sind hier, wie schon ihr Entdecker bemerkte, alle von gleicher Länge und gleichen übrigen Dimensionen, ebenso erscheint mir auch die Länge und die Dickendimension der einzelnen starren Stäbchenfortsätze überall im Wesentlichen die gleiche. Die Stäbchenfortsätze sind etwa 3mal so lang als die Stäbchen. Ich habe meine Aufmerksamkeit auch auf den Ort und die Art der Einknickung und Brechung der Stäbchenfortsätze gerichtet, ob sich daraus vielleicht constante Bauunterschiede, Differenzen in der Elasticität und Mitschwingungsfähigkeit ableiten liessen; aber die vollkommenste Unregelmässigkeit nach diesen Beziehungen scheint zu beweisen, dass das Brechen der Fortsätze nicht etwa in inneren sondern nur in den äusseren zufälligen Bedingungen des mechanischen Insults beim Zerzupfen begründet ist.

Die Gleichheit der acustischen Endapparate in mechanischer Beziehung macht es mehr als wahrscheinlich, dass die Gehörorgane unserer Acridier keiner differenten Tonempfindungen fähig sind. Der Gedanke, den unsere oberflächliche Vergleichung der Hörstäbchen mit den Gehörknöchelchen nahe legen könnte, dass die Hörstäbchen wie die Gehörknöchelchenkette zur Leitung verschiedenartiger Schallwellen befähigt seien und dass eine qualitative Verschiedenartigkeit in der Bewegung der Hörstäbchen auch qualitative Unterschiede in der acustischen Empfindung hervorrufen könnte, scheint in unserem Falle im Widerspruch zu stehen mit der Lehre von den specifischen Energien.

Das Gehörorgan von Acridium coerulescens scheint daher nur im Stande eine einfache nur quantitativ verschiedene Schallempfindung hervorzurufen.

---

[1] Hensen a. a. O. übereinstimmend mit v. Siebold und v. Leydig. Nach meinen Beobachtungen ist die Abnahme in die Länge eine sehr unbedeutende, in der Breite finde ich einen Unterschied um das Vierfache.

[2] Bei grösseren Arten der Acridier kann man einen geringen Unterschied in den Massdimensionen der Hörstäbchen constatiren. Ueber die acustischen Eigenschaften der Hörstäbchen sollen noch spätere Mittheilungen erfolgen.

Wir dürfen wohl ganz im Allgemeinen vermuthen, dass die Einrichtungen der Gehörorgane der Thiere den Locktönen der Geschlechter angepasst sind. In diesem Sinne wird unseren Acridiern ein so einfaches Gehörorgan genügen, um das gleichmässige schnarrende, nach v. Siebold ihre Geschlechtslust anregende Geräusch aufzufassen. Bei den übrigen stimmbegabten Orthopteren findet sich meist eine grössere Modulation des Tons, der bei den Locustiden ein aus einer nicht unbeträchtlichen Summe von Partialtönen zusammengesetzter Klang ist, hier finden wir dann auch höher entwickelte, musikalische Gehörapparate.

Wenn wir von einem einfachen Auge sprechen, das nur der Lichtempfindung nicht der Farben- und Formenempfindung fähig ist, so müssen wir das Ohr der Acridier, dem die differente Tonempfindung, Empfindung der Harmonie abgeht, und das auf eine einfache, nur quantitative Schallempfindung reducirt ist, als ein »einfaches Gehörorgan« bezeichnen, obwohl wir uns ein solches auch nur aus einem einzigen, durch Schallwellen beweglichen Hörstäbchen bestehend denken können.

Das Organ hat sich von den dem Tastsinn, der sensiblen Erregung durch allgemeine mechanische Reizung dienenden Sinnesorganen noch wenig differenzirt. Vor Jahren hat bekanntlich v. Leydig ganz ähnliche Nervenendapparate an anderen Körperstellen anderer Insecten aufgefunden und die in manchen Fällen unverkennbare Uebereinstimmung in den letzten Endapparaten des Tastsinns und des Gehörs bei gewissen niederen Thieren mit aller Bestimmtheit ausgesprochen. Der Unterschied scheint zunächst fast allein in der Art der normalen Erregungsweise der Nerven der verschiedenen Organe zu liegen.

II.

Die Augen des Blutegels.

Fig. 5—12.

Nähere Beobachtungen über die Augen des Blutegels (Hirudo medicinalis), welche als schwarze Puncte schon den älteren Zoologen an dem Kopfe dieses Thieres aufgefallen waren, verdanken wir zuerst E. H. Weber. Er beschreibt[1] die Augen junger Exemplare als schwarze cylindrische Körper mit ihrem unteren Abschnitt in das Innere des Kopfes eingesenkt, mit dem vorderen und oberen warzenförmig über die Hautoberfläche desselben hervorragend. Das vordere Ende des

---

[1] Isis 1827 p. 395; Meckel's Archiv 1827, p. 301.

Augenwärzchens sah er von einer convexen Haut überkleidet, die sich durch stärkeren Glanz und durch ihre Durchsichtigkeit von der Haut des übrigen Körpers unterscheide, er spricht sie für eine Hornhaut an. Brandt[1] sah diese dem vorderen und äusseren Ende des hauptsächlich aus einer schwarzen, dunklen Haut bestehenden Augencylinders eingefügte gewölbte durchscheinende Hornhaut ebenfalls und verfolgte ein Nervenfädchen im Auge. R. Wagner[2] fand, besonders deutlich in den grösseren Mittelaugen, eine glaskörperähnliche Masse, an welcher vorn ein Abschnitt stehe, den er mit einer Linse vergleicht. Es schien sich sonach das Egelauge der Reihe einfach gebauter Augen ungezwungen anzuschliessen.

Es ist bekannt, welche unerwartete Wendung diese Frage durch die Beobachtungen v. Leydig's[3] erfuhr. Eine Hornhaut oder ein linsenförmiger Abschnitt, wie es die bisherigen Autoren gelehrt, existirt nicht. v. Leydig vermag auch nicht die leiseste Spur eines linsenartigen Abschnitts oder einer Hornhaut wahrzunehmen. Jedes Auge zeigt sich ihm als eine glockenförmige mit eigenthümlichen, grossen, stark lichtbrechenden Zellen (dem Glaskörper R. Wagner's) ausgekleidete Einstülpung der äusseren Haut (Fig. 8), so dass das Corium der Haut zur Sclerotica wird, die Chorioidea eine angehäufte Pigmentmasse ebendesselben Corium ist, dessen Pigmentzellen in Verbindung bleiben mit den übrigen Pigmentzellen der Haut. Die Epidermiszellen stossen unmittelbar an die Zellen des Glaskörpers an, und es erscheinen letztere vom morphologischen Standpuncte aus nur als umgebildete Epidermiszellen. Der Sehnerv, am Auge angelangt, steigt mitten durch den Glaskörper durch und endet frei zwischen den obersten Glaskörperzellenreihen im Grunde des Augeneingangs. Die Weber-Wagner'schen Angaben erklärt v. Leydig danach für unrichtige Auslegung des Gesehenen. Er sagt wörtlich[4]: »Weber bemerkt nicht bloss, dass die Augen warzenförmig vorstehen, sondern dass sie auch eingezogen werden können. Meine (v. Leydig's) Auseinandersetzungen beziehen sich lediglich auf eingezogene Augen. Vergegenwärtigt man sich nun den vorderen Theil des Auges aus einer Grube umgewandelt in eine Warze, so wird die letztere von einem Theil der hellen glänzenden Zellen des Glaskörpers gebildet erscheinen, und ich habe die Vermuthung, dass Weber dadurch zur Annahme einer

---

[1] Medicinische Zoologie p. 251.

[2] Vergleichende Anatomie 1834, p. 428; Icones physiol. 1839. Tb 28, Fg. 16.

[3] Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv für Anatomie und Physiologie 1861. p. 588-605. Die Abbildungen finden sich in seinen Tafeln zur vergleichenden Anatomie 1864. Heft I. Taf. II, III.

[4] A. a. O. p. 594.

Hornhaut geführt wurde und Wagner darin einen linsenförmigen Abschnitt zu erkennen glaubte«.

Diese überraschenden Entdeckungen über den Bau des Blutegelauges erlangten dadurch noch eine ganz besondere Wichtigkeit für unsere theoretischen Auffassungen in der Physiologie der specifischen Sinneswahrnehmungen, dass v. Leydig ganz ähnliche becherförmige Organe mit einigen den im Auge gefundenen fast absolut gleichen »Glaskörperzellen« im Grunde belegt, aber ohne Pigmenthaut in sehr grosser Anzahl (60) auf dem Kopfe, besonders der Oberlippe, aber auch einzelne auf den Körperringen jenseits der augentragenden Segmente auffand. An ihrer Function als Sinnesorgane lässt ihr mit dem Auge übereinkommender Bau, der Nachweis, dass sie wie Endknospen Nerven aufsitzen, welche aus denselben Stämmen (den 3 Paar Kopfnerven) kommen, wie die Augennerven, nicht zweifeln. v. Leydig weist den Gedanken, sie für Geruchsorgane anzusprechen, gestützt auf ihre Bauähnlichkeit mit den »becherförmigen Organen« der Fische zurück, da diesen letzteren schon ein specifisches Geruchsorgan neben solchen Bechern zukommt. Er spricht sie für Tastorgane an, und indem er sich auf ihre Bauähnlichkeit mit den Egelaugen bezieht, sagt er: »gleichwie die Tastempfindung die allgemeinste gleichsam die unterste Sinnesempfindung ist, aus der sich durch vollkommenere Apparate die specifischen Sinne erheben, so erscheint bei dem Blutegel das Auge auch nur eine höhere Stufe in der Organisation eben dieser Tastorgane vorzustellen«[1]).

Ich konnte bei meinen Beobachtungen die anatomischen Angaben v. Leydig's vollkommen bestätigen.

Den eingezogenen Augenbecher bildet v. Leydig ab mit einer verhältnissmässig weiten Eingangsöffnung welcher in seinem obersten Abschnitt zunächst mit gestreckten Epidermiszellen ausgekleidet ist. An diese stossen nach Innen ohne bemerkbare Uebergangsformen direct grosse, zellenähnliche Gebilde an: meist rund oder oval auch eiförmig und dreieckig mit stark abgerundeten Ecken (Fig. 8). Sie sind stark lichtbrechend und durchsichtig und erscheinen bei jüngeren Thieren und im ganz frischen Zustande fast vollkommen homogen, nur eine zarte senkrecht auf die Zellengrenzlinie fein gestreifte ziemlich weit abstehende zweite Contour sah ich in einigen Fällen bald auftreten. Bei ausgewachsenen Thieren, bei denen diese Zellen-ähnlichen Gebilde etwas grösser erscheinen, bemerkt man an ihnen eine von der äusseren auffallend weit abstehende zweite Contourlinie, wodurch sich eine Art dicker Zellenkapsel zu erkennen giebt, welche sich durch etwas verschiedenes und nicht überall ganz gleiches Lichtbrechungsvermögen von dem homogenen Zelleninhalt bald unterscheidet. Höchst auffallend ist das Verhalten des Zellkerns.

---

[1]) A. a. O. p. 603.

Es kommt vor, dass man ein solches rundes zellenähnliches Gebilde aus dem Egelauge mit der dicken Zellenkapsel und dem Protoplasma, aus welchem sich der etwas anders, und zwar analog der Zellkapsel das Licht brechende centralgelegene Kern deutlich abhebt, als ein typisches Schema der Zelle im älteren Sinne zu sehen bekommt. Aber es genügt in solchen Fällen meist eine Veränderung der Einstellung, um zu zeigen, dass dieser scheinbare Zellkern nichts ist als ein entweder breit aufsitzender oder mehr oder weniger gestielter nach Innen gewendeter Fortsatz der Zellenkapsel, in seinem oberen Abschnitt nicht immer kugelig sondern manchmal auch stiefel- oder birnförmig. Während dieser »Kern« schon körnig getrübt erscheint, bleibt der eigentliche Zellinhalt noch lange ziemlich vollkommen homogen (Fig. 6).

Wir können nach diesen Beobachtungen, welche mit denen v. Leydig's vollkommen übereinstimmen, die betreffenden Gebilde nach dem neuen Stande der Zellenlehre nicht als einfache wahre Zellen ansprechen. Mit diesen »Glaskörperkugeln« ist der Augenbecher von der Grenze der Epidermiszellen an ausgekleidet und fast vollkommen erfüllt.

Die Hülle des Bechers ist von rundlichen zum Theil verästelten Pigmentzellen gebildet, welche sich nach aussen mit ihren Ausläufern theilweise mit den Ausläufern der das Parenchym der Haut netzartig durchsetzenden Pigmentzellen verbinden (Fig. 5). Die Pigmenthülle des Auges erscheint dadurch nur als eine grössere Anhäufung der auch sonst an manchen Stellen sehr reichlich sich findenden Parenchympigmentzellen.

Innerhalb der Pigmentzellenschicht zeigt sich, auf Querschnitten besonders deutlich, eine zweite etwas streifige oder faserige Membran.

Man kann mit Kalilauge das Pigment, das sich schön dunkelroth schon in Wasser löst, ausziehen und auf diese Weise das Auge in seiner Gesammtheit durchsichtig machen. Es gelingt an frischen Egeln Querschnitte und Längsschnitte durch die Augenbecher auszuführen, noch leichter an erhärteten Präparaten, doch ziehe ich die Beobachtung an frischen Präparaten vor, und die Beschreibung der nervösen Elemente fusst allein auf solchen.

Man erkennt auf Querschnitten oder wenn es gelingt, von oben in das unverletzte eingezogene Auge hineinzublicken, dass die beschriebenen Glaskörperkugeln wandständig den inneren Becher überkleiden, wobei ein mittlerer Raum zwischen ihnen frei bleibt (Fig. 9).

In diesem mittleren von den Glaskörperkugeln frei gelassenen

Raume, welcher rundlich oder den Grenzen der Glaskörperkugeln entsprechend eckig erscheint, erkennt man von oben eine Anzahl stark lichtbrechender runder scharf contourirter Körnchen, welche oft eine ziemlich bestimmte Anordnung zeigen. Sie convergiren wie die lichtpercipirenden Elemente im centralen Abschnitt der Retina in Bogenlinien gegen den Mittelpunct oder gegen eine mittlere Längslinie. Sie stehen nicht ganz dicht neben einander. Stellt man vorsichtig vorschreitend auf immer tiefere Schichten ein, so verändert sich das Bild. Zunächst erscheinen die Körner selbst etwas verbreitert, dann erkennt man eine zweite Contour, die auf der Aussenseite der erstern, dieser zunächst anliegend auftritt, endlich sieht man kleine rundliche zellenähnliche Gebilde von geringem Lichtbrechungsvermögen, in welchen nun die etwas verbreiterten stark lichtbrechenden runden Körner wie Zellkerne erscheinen (Fig. 9, 10).

Wir haben hier sonach kleine zellenähnliche Gebilde vor uns, welche nach oben sich birnförmig verschmälern und zuletzt in einen nach oben ebenfalls etwas zugespitzten aber mit einer runden Endfläche endigenden stäbchenförmigen Fortsatz übergehen (Fig. 7). Bei frischen Schnitten, namentlich Längsschnitten, oder schiefen Querschnitten, bei welchen die betreffende Schicht direct getroffen wurde, sieht man zwischen den Glaskörperkugeln diese kleinen scheinbar kernhaltigen Zellchen, an denen man noch weiter feinste Fasern ansitzen findet.

Diese Zellchen bilden das Ganglion opticum des Egelauges, und zugleich seine Netzhaut. Bei gelungenen Schnitten legte ich dasselbe im Ganzen frei; es besteht dann aus einer oben flachen nach unten ziemlich halbkugelig begrenzten Anhäufung solcher Zellchen, in welche der Nerv von unten her in die Mitte wie ein Stiel sich einsenkt. Die Verdickung des Ganglions ist meist gegen das untere Ende des Augenbechers zugerichtet, hier und da aber auch nach der Seite (Fig. 12).

In der grossen Mehrzahl der Fälle von unten, manchmal aber wie es schien auch von der Seite, was mit der seitlichen Wendung des Ganglion übereinstimmen würde, tritt das Nervenstämmchen in den Augenbecher ein, wo man es, genau der Zeichnung v. Leydig's entsprechend, zwischen den Glaskörperkugeln in der Mitte des Bechers nach aufwärts ziehen sieht, um zuletzt in das zwischen der zweiten oder dritten Schicht der Glaskörperkugeln liegende Opticusganglion einzutreten (Fig. 8). Die nach abwärts gehenden Fortsätze an den kleinen Zellen des Ganglion's entsprechen in ihrem Aussehen den Fasern des im Augeninnern verlaufenden Opticus.

Schon v. Leydig fand eine Verbindung der Nervenfasern mit den Glaskörperkugeln sehr unwahrscheinlich. Ich glaube eine solche Verbindung bestimmt läugnen zu dürfen. Nach meinen Beobachtungen treten die Nervenfasern nur zu dem Ganglion, sich mit seinen kleinen Zellen verbindend (Fig. 11). Die oberste Schicht des Ganglion bilden die Stäbchen-tragenden Zellchen, die sich in Grösse, Aussehen und Lichtbrechungsvermögen von den übrigen Zellchen nicht bemerkbar unterscheiden. Einen Kern konnte ich an keinem der Zellchen deutlich wahrnehmen, überhaupt erschwert ihre Kleinheit die Beobachtung feinerer Einzelheiten. Die Endstäbchen selbst bestehen nicht aus eigentlich nervöser Substanz; sie verändern in Essigsäure ihr Aussehen nicht, ihre Contouren werden darin meist sogar deutlicher.

Das Verhalten des Nerven und seine Endigung in den zahlreichen unpigmentirten Becher-förmigen Organen des Egelkopfes ist der eben beschriebenen ganz analog, die Beobachtung ist hier eine weit leichtere (Fig. 6).

Die Augenbecher dringen tief in das Innere des Kopfes ein, und sind hier von einem reichen Maschennetze von Muskelfasern umgeben. Diese Muskelfasern laufen theils mit der Hautoberfläche parallel, theils mehr oder weniger senkrecht auf diese Richtung. Bei ihrer Contraction muss der Augenbecher durch die ihn ringförmig umkreisenden Fasern zusammengepresst werden, während im Verein mit diesen, die senkrecht und im Bogen auf seine Längsoberfläche ihn umgebenden Fasern ihn warzenförmig über die Hautoberfläche hervorzupressen oder tiefer in die Haut einzuziehen vermögen. —

Der Bau dieser Egelaugen ist so vollkommen abweichend von dem Bau anderer Augen, dass die Frage berechtigt erscheinen würde, ob wir es überhaupt hier mit wahren Sehorganen zu thun haben.

v. LEYDIG sagt a. a. O.:

»Die Augen der Blutegel, obwohl von ziemlich zusammengesetzter Natur, scheinen aber doch nicht darnach angethan, Bilder der äusseren Gegenstände in ihrem Innern entstehen zu lassen, vielleicht mögen die Leistungen nur soweit reichen, dass die Thiere hell und dunkel, Tag und Nacht zu unterscheiden im Stande sind«. — »Der von mir auseinander gesetzte Bau der Augen und der neuen Organe deutet, wie ich glaube, darauf hin, dass die Blutegel mit ihren Augen das Licht »betasten« ohne die Gegenstände selber unterscheiden zu können«.

Beobachtet man den lebenden Blutegel, während er seine Augen zum Sehen benutzt, so wird man zu einer etwas abweichenden Meinung geführt.

Man erkennt zunächst mit genügender Sicherheit, dass die Thiere Lichtempfindung haben. Haben sie im Schatten ihren Kopf ausgestreckt und beginnen zu kriechen, so kann man sie durch eine plötzliche starke

Lichteinwirkung auf die Gegend der Augen erschrecken und zur Zusammenziehung veranlassen. Der Versuch gelingt z. B. auf dem Mikroskoptische, wenn man mit dem Spiegel die Beleuchtung möchlichst plötzlich verändert. Dazu hat man reichliche Gelegenheit und Veranlassung, wenn man den Kopf der lebenden Thiere mit dem einfachen Mikroskop beobachtet. Bei ausgewachsenen Thieren gewahrt man hierbei, auch wenn die Oberlippe nicht eingezogen ist, so lange nur der Kopf dick und zusammengezogen erscheint, von den Augen soviel wie Nichts. Man muss sich hüten, nicht andere Pigmentanhäufungen in der Haut der Oberlippe für die Augen zu halten. Streckt aber das Thier seinen Kopf und vordere Körperabschnitte aus und verlängert und verschmälert sich dabei beträchtlich, so treten nun die Augen als schwarze cylindrische Warzen ausserordentlich deutlich hervor. Gleichzeitig erscheinen eine beträchtliche Anzahl anderer kleiner Hervorragungen, Wärzchen auf der Oberlippe und ihrem Rande und besonders zahlreiche papillenartige Hervorragungen der Haut, auf dem Rande der Segmente des ganzen Körpers. Bei sehr jungen pigmentarmen Egeln fallen die Augen sofort durch ihr Pigment deutlich auf, auch so lange der Kopf noch nicht ausgestreckt ist.

Betrachtet man bei genügender Vergrösserung den ausgestreckten Kopf von der Seite, so dass man die Vorderfläche der ausgestreckten Augenpapillen frei erblickt, so fällt zunächst ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen dieser Partie auf und man erkennt, dass die Vorderfläche des Auges sich halbkugelig vorwölbt, indem eine durchsichtige corneaähnliche Fläche nach oben das Augenwärzchen abschliesst. Zieht das Thier, etwa durch einen stärkeren Lichtreiz erschreckt, seinen Kopf ein, so sieht man die Augen einsinken. Bei grossen Individuen macht das ganz den Eindruck, als schlössen sich die Augen. Das Pigment zieht sich in die Tiefe zurück und man erkennt nur noch feine Hautgrübchen, aus denen aber sofort die Augen wieder hervortreten, wenn das Thier, die nächsten Gegenstände gleichsam absuchend, seinen Kopf streckt und bewegt. Je näher der Kopf den beobachteten Gegenständen kommt, desto deutlicher und stärker gerundet tritt die durchsichtige Oberfläche des Auges hervor.

Diese Beobachtungen werfen Licht auf die älteren einleitend angeführten Angaben. An dem lebenden Egelauge erkennt man, wenn es zum Sehen benutzt wird, deutlich den corneaähnlichen Vorderabschnitt, welchen Weber beschrieben und zwar ist der Grund seines Auftretens derselbe, welchen v. Leydig vermuthungsweise ausgesprochen hat (cf. oben). Um die eingezogenen Augen als Becher im Leydig'schen Sinne zu sehen, hat man sorgfältig jeden Druck auf das Präparat zu vermeiden. Aber auch dann ist die Becherform nicht immer deutlich. Anstatt des oben offenen Bechers, kann, wenn die oberen Ringmuskeln allein contrahirt geblieben sind, das Auge eine birnförmige Gestalt zeigen, mit dem schmäleren Ende nach oben gewendet. Es ist das wohl dieselbe Gestalt, welche das Auge dann annimmt, wenn es, wie oben beschrieben, plötzlich eingezogen und gleichsam geschlossen wird. Hier sind alle Glaskörperkugeln von dem Pigment umhüllt. Oeffnet sich das Auge, so werden durch Contraction der betreffenden Muskeln die obersten Glaskörperkugeln zum Theil über den Rand des geöffneten Bechers gepresst und kommen halbkugelig sich vorwölbend als Hornhaut zur Erscheinung. Es ist leicht unter dem Mikroskop das Verhalten der Glaskörperkugeln in diesem Falle zu beobachten. Ahmt man durch methodischen leichten Druck auf das frische Präparat die entsprechende Muskelwirkung nach, so sieht man die obersten Glaskörperkugeln aus dem unverletzten Augenbecher hervortreten und sich zu einer schöngewölbten Hornhaut zusammenlegen (Fig. 5).

In dieser Form entspricht dann das Egelauge einem verhältnissmässig hoch entwickelten Sehorgan. Ueber eine flächenhafte Ausbreitung des Ganglion opticum, in welcher mosaikartig den Zapfen der Retina vergleichbare specifische Nervenendorgane angeordnet stehen, befindet sich aus durchsichtigen Massen gebildet ein nun solider Glaskörper, der nach aussen durch eine halbkugelige als Cornea und Linse zugleich wirkende Fläche begrenzt wird. Es werden dadurch Bilder der äusseren Objecte auf der als Netzhaut fungirenden Schicht entworfen werden. Der lichtbrechende Apparat dieses Auges besitzt entschieden die Fähigkeit der Accommodation. Indem durch stärkeren oder geringeren Druck auf das Auge der hornhautähnliche Abschnitt stärker oder schwächer gewölbt wird, muss der lichtbrechende Apparat bald von entfernteren bald von näheren Gegenständen deutliche Bilder hinter der brechenden Fläche entwerfen.

Wir haben hier ein Auge vor uns, welches erst in dem Augenblicke, in welchem es zum Sehen benutzt werden soll, zu einem eigentlichen Sehapparat gestaltet wird, welcher aber dann auch ziemlich vollkommenen Ansprüchen an das Sehvermögen genügt.

Ob das Auge auch in der becherförmigen Gestalt auf Licht zu reagiren vermag, wollen wir dahingestellt sein lassen, es ist nach der Theorie der specifischen Energien wahrscheinlich; aber fast scheint es, als betheiligte es sich in diesem Zustande noch an der Perception anderer Sinnesempfindungen. v. Leydig erklärt seine den Egelaugen analog gebauten becherförmigen Organe für Tastapparate, aus dem Tastsinn scheint ihm das Sehvermögen des Egels entwickelt. Die Egelaugen erscheinen als modificirte Tastorgane, welche vielleicht gelegentlich die Tastfunction auch noch ausüben.

Man beobachtet hinter Glas, sehr deutlich an ganz jungen wenig pigmentirten Thieren, aber auch bei erwachsenen Egeln, dass sie, um sich anzusaugen, zuerst mit dem Rande der Oberlippe an den Gegenstand (die Glastafel) anstossen, diesen gleichsam betasten. Hierbei werden auch öfters die Augen angedrückt, welche aber, sobald das Thier sich angesaugt hat (meist) nicht mehr anliegen. Hierbei scheinen die Augen noch mit als Tastorgane zu functioniren.

Aber damit scheint die Aufgabe der Augen und becherförmigen Organe noch nicht erschöpft. Seitdem die »Schmeckbecher« als Geschmacksorgane aufgefunden sind, liegt es nahe die becherförmigen Sinnesorgane auf der Egellippe als Geschmacksorgane anzusprechen, wie es (schon Claus[1]) gethan hat. Das feine Geschmacksvermögen der Egel ist bekannt, wie sie an schweissigen Körperstellen oder bei gewissen krankhaften Veränderungen der Hautsecretion nicht anbeissen wollen, wie man durch Aufstreichen von etwas Zuckerwasser oder Blut auf die Haut das Anbeissen befördert. Man kann die Thiere beobachten, wenn ihr Maul mit Flüssigkeit, die ihnen wohlschmeckt z. B. mit verdünntem Blut gefüllt ist. Man bemerkt dann, wie sie die Oberlippe willkürlich ein- und ausstülpen, wobei deren ganze Oberfläche mit der Flüssigkeit übergossen wird, die Augengrübchen nicht ausgenommen. Sicher fliesst hierbei so gut wie in die becherförmigen Organe die im Maule befindliche Flüssigkeit auch in die Mündung der Augenbecher ein, so dass auch diese als gelegentliche Geschmacksorgane mit functioniren könnten.

Müssen wir daraus schliessen, dass das Sehorgan des Egels nicht nur Gesichtsempfindungen zu vermitteln, sondern wenigstens gelegentlich auch noch zwei anderen von der ersten und unter einander selbst verschiedenen specifischen Energien zu dienen vermag? Ich glaube, dass eine andere Anschauung mehr Berechtigung besitzt.

Wir müssen, wie mir scheint, zunächst an der einleitend schon ausgesprochenen Meinung festhalten, und von ihr ausgehen, dass bei den niedersten Thieren, denen Sinnesorgane fehlen, das Gemeingefühl alle anderen Sinnesempfindungen ersetzt, das Gemeingefühl, dessen einfache Qualitäten bei dem selbstbewussten Menschen sich als das Gefühl der Lust und der Unlust characterisiren. Aus diesem gleichsam neutralen Bildungsmateriale spaltet sich bei der fortschreitenden Entwickelung der animalen Gesammtheit eine specifische Sinnesempfindung nach der andern, zunächst der Tastsinn ab. Während, wie wir bemerkten, bei den niedersten Thierformen die ganze Körperoberfläche allen Sinnesreizen Einwirkung auf die Empfindungsnerven gestattet, wird die Möglichkeit der Reizperceptionen bei höheren animalen Organismen für einzelne Sinnesreize bald auf einzelne Abschnitte der Körperoberfläche und ihrer nach aussen mündenden Höhlungen beschränkt, und damit die Möglichkeit einer genaueren Unterscheidung der verschiedenen Sinnesreize und ihrer Wirkungen auf den empfindenden Organismus gegeben. Ueber die Genauigkeit und Schärfe dieser Unterscheidungen sind wir übrigens weder für die Sinnesempfindungen des Neugeborenen noch für die Sinneswahrnehmungen bei höheren und am wenigsten bei den niedrigsten Thieren irgend wie sicher unterrichtet. Unsere Anschauungen über Sinnesempfindungen und specifische Energien der Sinnesnerven sind der überwiegenden Hauptsache nach lediglich von den Sinnesempfindungen des erwachsenen selbstbewussten Menschen abgeleitet. Aber es scheint mir, dass wir auch an uns selbst noch nachweisen können, dass die Trennung der einzelnen Sinnesempfindungen von einander doch keine so absolute ist, wie es die Lehre von den specifischen Energien, in aller Strenge durchgeführt, verlangt.

---

[1] Zoologie p. 344. Aufl. II.

Am deutlichsten scheint mir ein gewisser Zusammenhang zwischen Tastsinn und Gehörsinn sich auch bei dem erwachsenen Menschen noch zu zeigen. Jedermann kennt die eigenthümliche Empfindung bei sehr tiefen starken Tönen im Ohre, welche mehr oder weniger den Eindruck mechanischer Stösse und Erschütterungen machen; ganz analog rufen die höchsten schrillen Töne eine kitzelnde, schwirrende Empfindung im Ohre hervor, welche mit kitzelnden Tastempfindungen verglichen werden kann. Danach scheint sowohl an ihrer obern als an ihrer unteren Grenze die Tonempfindung in die Tastempfindung überzugehen, die scharfe Trennung hier verwischt. Bekanntlich finden sich unter Umständen den Tastempfindungen vergleichbare Stösse auch in den mittleren Tonlagen ein. Wir können die schwirrenden Tastempfindungen z. B. bei dem passenden Aufsetzen einer tönenden Stimmgabel oder Saite auf die Fingerspitzen wie mir scheint mit Recht mit diesen schwirrenden Gehörsempfindungen durch sehr hohe oder sehr tiefe Töne hervorgerufen vergleichen. Auf eine solche einfache hauptsächlich schwirrende Empfindung als die specifische Energie ihrer Nervenapparate deutete uns der Bau der Gehörorgane der Acridiern, welcher eine feinere musikalische Empfindung auszuschliessen scheint. Tastsinn und Gehörsinn haben sonach noch gewisse Berührungspuncte gemeinsam, auch bei höher und am höchsten entwickelten Gehörapparaten. In den Geschmacksempfindungen auch des erwachsenen Menschen mischen sich, wie allgemein bekannt, nicht nur Geruchswahrnehmungen sondern auch Tast- und Temperaturempfindungen mit den Empfindungen der wahren Geschmacksapparate ohne scharfe subjective Trennung ein, so dass auch hier die Sonderung der einzelnen Sinnesqualitäten keine absolute scheint. Analoges lässt sich vom Tast- und Temperatursinn aussagen, und in den letzten Jahren hörten wir nicht nur Kinder von rothen und gelben Klangempfindungen sprechen [1].

Vielleicht klingt es danach nicht mehr so unverständlich, wenn wir annehmen, dass die Gesichtsempfindung des Blutegels, seinen Lebensbedingungen angepasst, noch Etwas von einer Tastempfindung und Geschmacksempfindung an sich trägt.

Wir können uns an dieser Stelle nicht weiter in die schwierigsten Probleme der Sinnesphysiologie einlassen. Es sei nur noch bemerkt, dass unsere Antwort über die Ursachen der verschiedenen Sinnesempfindungen, doch im Grunde noch immer mit der von **Aristoteles** gegebenen identisch ist, dass die Empfindung auf gewissen von äusseren Bewegungen verursachten Bewegungen in dem Empfindenden beruhe. Verschiedenartige äussere Bewegungen sollten dann verschiedenartige innere Bewegungen in dem Empfindenden veranlassen. Es ist klar, dass das nur eine Umschreibung der Thatsache der verschiedenen Empfindungen der Sinne, keine Erklärung ist. Die moderne Lehre von den specifischen Energien der Sinnesnerven überträgt nur das Unterscheidende, in den verschiedenen Sinnesempfindungen, die specifische von dem Sinnesreize hervorgerufene Bewegung, von den Sinnesorganen und Sinnesnerven auf die centralen Nervenapparate der Sinne.

Aber was haben wir uns unter diesen specifischen Energien selbst zu denken, oder wie bilden sie sich bei der Entwickelung des Einzelindividuums und der animalen Gesammtheit? Unbedenklich pflegen wir eine Reihe zu der Kategorie der Sinneseindrücke gehöriger innere Bewegungen d. h. das subjective Verständniss derselben als erlernt z bezeichnen. Ich wage die Ansicht auszusprechen, dass auch di specifischen Energien selbst in gewissem Sinn a etwas Erlerntes betrachtet werden können. Durch d gegenseitige Unterstützung der verschiedenen Sinne wird die specifisc Unterscheidung der Sinnesreize erlernt, deren subjective Wirkung sich zunächst alle in den einfachen, allgemeinsten Kategorien der Si nesempfindung: der Lust und Unlust mischen. Und auch später no ist die Unterscheidung keine absolut sichere.

---

[1] J. **Nussbaum**, Ueber subjective Farbenempfindungen, die durch objective hörempfindungen erzeugt werden. — Wien. med. Wochenschr. 1873 No. I, 2, Wien. ärztl. Mitth. 1873 II, 5; med. Centralblatt 1873, 20.

Erklärung der Abbildungen: Tafel X.

Fig. 1. Ganglion acusticum von Acridium coerulescens, halbschematisch.
- *a*, Stäbchenschicht theilweise mit durch die Präparation geknickten Stäbchen,
- *b*, Körnerschicht,
- *c*, Ganglienzellenschicht,
- *d*, Acusticus mit Kernen.

Fig. 2. Siebold'sches Stäbchen stark vergrössert.
- *a*, **Aussenschicht,**
- *b*, **innerer Hohlraum,**
- *d*, starre Stäbchenausläufer

Fig. 3. Siebold'sche Stäbchen.
- *a* und *b* gebrochen,
- *c*, gebogen, was nur einmal zur Beobachtung kam: Stäbchen *a* durch seinen starren, durch die Präparation scharf geknickten Ausläufer mit einem
- *d*, **Korn der Körnerschicht im Zusammenhang.**

Fig. 4. *a*, *b*, *c*, **Nervenzellen aus dem Ganglion acusticum.**
- *a*. Nervenzelle aus der Ganglienzellenschicht in Zusammenhang mit einem Korn der Körnerschicht,
- *c*. Nervenzelle aus der Ganglienzellenschicht mit einem dickeren und einem dünneren Ausläufer,
- *d*. dicke Nervenfaser mit Kern aus dem Ganglion.

Fig. 5. Das Auge des Blutegels als Papille, sehend.
- *a*, die durch das Zusammenlegen der hervorgepressten obersten Glaskörperkugeln gebildete Cornea-Linse.
- *b*, die Choroidea, deren Pigmentzellen mit verästelten Ausläufern mit den Pigmentzellen der Hautbedeckung zusammenhängen.

Fig. 6. Zellenähnliche Körper aus einem becherförmigen Organ des Egels (Schmeckbecher), welche mit den Glaskörperkugeln sehr nahe übereinstimmen.
- *a*. dicke Kapsel,
- *b*, **homogener Inhalt,**
- *c*, einige kleine Ganglienzellen mit Endzapfen und Fasern aus dem Ganglion,
- *d* **kernartige innere Verdickung der Kapsel.**

Fig. 7. **Endzapfen aus dem Ganglion opticum des Blutegels.**
- *a*, die Endflächen der Stäbchen (Aussenglieder),

b, bei tieferer Einstellung erscheinen dieselben als glänzende Kerne in den Zellchen des Ganglion (den Innengliedern).
c, dieselben bei noch tieferer Einstellung, sie selbst und die Zellchen erscheinen verbreitert.

Fig. 8. Längsschnitt des Blutegelauges als Becher (halbschematisch).
a, Glaskörperkugeln,
b, Sclerotica,
c, Ganglion opticum,
d, Choroidea,
e, Faserbündel, welches das Ganglion mit dem Sehnerven *f* verbindet.

Fig. 9. Blutegelauge im Querschnitt.
a, Choroidea,
b, Sclerotica,
c, Glaskörperkugeln,
d, Querschnitte der Endflächen der Stäbchen der Endzapfen des Ganglion opticum.

Fig. 10. Ganglion opticum von oben, man erkennt die Querschnitte der Stäbchenfortsätze (Aussenglieder) in den kleinen Ganglienzellen (Innenglieder).

Fig. 11. Ganglienzellchen aus dem Ganglion opticum mit Fortsätzen.

Fig. 12. Ganglion opticum seitlich und von unten.
a, Glaskörperkugeln,
b, das Ganglion,
c, der Nerv.

Die Schalendrüse der Daphnien.

Von

Dr. C. Claus, Prof. in Wien.

Mit Tafel XI.

Untersuchungen über den feinern Bau und die Entwickelung von Argulus foliaceus, die mich im Laufe dieses Frühjahrs und Sommers beschäftigten, gaben Veranlassung, die Frage über den Bau und die Bedeutung der Schalendrüse wiederaufzunehmen. Nachdem ich erkannt hatte, dass der schlingenförmig gebogene Drüsengang, welcher bei Argulus jederseits vor dem transversalen Darmschenkel liegt und von Leydig als muthmassliche Giftdrüse mit dem Stachelapparat in Verbindung gebracht worden war, der Schalendrüse der Copepoden und Phyllopoden entspricht, hielt ich es für wünschenswerth, die Drüse der Daphnien, über deren Anfang und Ende, beziehungsweise Ausmündung man noch immer nicht genügend unterrichtet ist, zur genauern Vergleichung heranzuziehen. Ueber die Drüse des Argulus werde ich bei einer andern Gelegenheit in einer bereits dem Drucke übergebenen monographischen Darstellung der Arguliden und ihrer Entwickelung Bericht erstatten. Die Ergebnisse aber, zu denen ich Betreffs der Schalendrüse der Daphnien gelangte, glaube ich in nachfolgenden Mittheilungen besonders darstellen zu müssen, da es mir geglückt ist, nicht nur über den Anfang und das Ende der Drüse ins Klare zu kommen, sondern auch die Verschiedenheiten der Formgestaltung in den einzelnen Gattungen auf Modificationen einer gemeinsamen Grundform zurückzuführen und dieselbe auch für die Branchiopoden zu bestätigen.

Während Leydig[1] die Schalendrüse der Daphnien sowohl nach der Leibeshöhle zu als nach aussen an der Oberfläche der Schale geschlossen sein lässt, glaubt G. O. Sars 1) unterhalb der Mandibeln bei Sida und Verwandten eine rugose Stelle entdeckt zu haben, durch welche wie bei der Madreporenplatte der Echinodermen der helle flüssige Inhalt der Drüse, die jedoch nicht zur Excretion, sondern zur Athmung in Beziehung stehen sollte, mit dem äussern Medium communicire. A. Dohrn 2) hat später nachzuweisen versucht, dass die vermeintliche rugose Stelle ein blasiger Anhang sei, der durch einen sehr engen Canal in die untere Wandung der eigentlichen Gänge ausmünde, und ist mit vollem Rechte für die Bedeutung des Organes als Drüse eingetreten. Mir selbst gelang es nicht, als ich bei einer frühern 3) Gelegenheit zum Vergleiche mit der Schalendrüse von Apus und Branchipus die der Daphnien beobachtete, die anhängende Ampulle mit den halbkuglig in das Lumen vorspringenden Zellen ihrer zarten Wandung aufzufinden, ich war daher zumal unter Berücksichtigung der sehr ähnlichen Form und Structur des Kiemenanhangs des unterliegenden Beinpaares zu der Vermuthung gedrängt, Dohrn sei durch letzteres getäuscht worden. Erneute Beobachtungen haben mich jedoch überzeugt, dass Dohrn's Angaben über das Vorhandensein dieses Säckchens im Winkel zwischen Mandibel und Schalendrüse vollkommen richtig sind und haben mir weiter gezeigt, dass diese Ampulle nicht etwa eine Anhangsbildung eigner Art, sondern ein integrirender Theil des Drüsenganges, nämlich der blindgeschlossene erweiterte obere Abschnitt desselben ist. Es gelang mir das Drüsensäckchen mit seinen bei vielen Formen etwas gelblich tingirten Zellen (Fig. 1, *A S*) überall an gleicher Stelle aufzufinden und den Uebergang desselben in das halsartig verengerte obere Ende des gewundenen Canals nachzuweisen. Dass von den blassen in das Lumen des Sackes kuglig vorspringenden Zellen eine Sekretion besorgt wird, konnte schon längst wohl keinem Zweifel unterworfen sein, wie ich mich 4) auch bei mehr-

---

[1] Leydig, Naturgeschichte der Daphniden, Tübingen 1860, pag. 23—31.

---

1) G. O. Sars, Norges Ferskvandskrebsdyr. Forste Afsnit. Branchiopoda. 1. Cladocera ctenopoda. Christiania 1865.

2) A. Dohrn, Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Arthropoden. 3. Die Schalendrüse und die embryonale Entwickelung der Daphnien. Jen. Zeitsch. für Medicin und Naturw. Tom. V pag. 279.

3) C. Claus, Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Apus und Branchipus. Göttingen 1873. pag. 18.

4) C. Claus, Grundzüge der Zoologie 1. Auflage 1866 pag. 192. Ich will bei dieser Gelegenheit bemerken, dass es nicht Gegenbaur, wie Haeckel zum wiederholten Male angiebt, sondern Leydig war, welcher zuerst die Schalendrüse der Krebse mit den Segmentalorganen der Anneliden zusammenstellte. Vergl. Leydig, Naturgeschichte der Daphniden, p. 28.

fachen Gelegenheiten für die Parallelisirung der Drüse mit den schleifenförmigen Excretionsorganen der Würmer und für die Bedeutung derselben als harnabsondernde Organe ausgesprochen habe.

Der aus dem Säckchen entspringende halsartig verengerte Anfang des Drüsengangs verläuft stets quer über die tiefer gelegene Endschlinge (*d*) der Drüse und führt überall in den obern Schenkel (*a*) der innern Schleife, deren Lumen ich überall mit einer wässrigen Flüssigkeit erfüllt finde (Vergl. Fig. 1, 2 etc.). Der Gang bildet ziemlich bald eine Umbiegung und wird somit zu dem untern oder hintern Schenkel (*a'*) der innern Schleife, welche in umgekehrter Richtung nach dem Rücken zu verläuft und meist in ansehnlicher Verlängerung bis in die Gegend des Herzens empor steigt. Hier bildet er eine spitze Schlinge, deren wiederum abwärts steigender Schenkel (*b*) den Endabschnitt des aufsteigenden Schenkels mehr oder minder von aussen deckt und direct in den untern Schenkel der zweiten oder äussern Schlinge (*b'*) übergeht. Diese umzieht die innere Schlinge bei Daphnia, Moina u. a. G. vollständig, bildet aber gewöhnlich noch am Ende ihres zweiten oder obern Schenkels (*b'*) eine accessorische oder Nebenschleife (*cc'*), die entweder in schwacher Krümmung vor der ganzen Länge des Vorderschenkels [der Aussenschlinge hinzieht wie bei D. Atkinsoni, magna (Fig. 4), longispina oder wie bei D. pulex sich abhebt (Fig. 3), beziehungsweise in weitem Abstand fast bogenförmig zur Sonderung gelangt. Aus dieser Form, welche für Simocephalus (Fig. 5) characteristisch ist, lässt sich leicht die Form des Drüsenganges von Sida und Latona ableiten, indem hier die Nebenschlinge schon am Ende des untern Schenkels der Aussenschlinge hervortritt und fast geradlinig schräg nach hinten und abwärts gewendet ist. Der rücklaufende Schenkel der Nebenschlinge biegt sodann unterhalb des halsförmig verengerten Anfangs der Innenschlinge in die Endschlinge (*d*) um, welche in der Tiefe am untern Rande des Säckchens hinzieht und unterhalb desselben mittelst kürzern oder längern Querganges an der Ventralseite ausmündet. Freilich gelingt es nur an besonders günstigen Objecten den kurzen Ausführungsgang bis zu der Mündung zu verfolgen. Da dieselbe (Fig. 2 *O*) unterhalb des ampullenförmigen Säckchens liegt, muss die Substanz desselben besonders klar und durchsichtig sein, um bei tiefer Einstellung die Oeffnung kenntlich erscheinen zu lassen. Bei Sida crystallina aber verfolgt man bei schräg seitlicher Lage des Thieres den queren und etwas aufsteigenden Ausführungsgang bis zur Ausmündung am Integument zwischen Maxille und vorderm Beinpaar (Fig. 6 *Ag*, *O*).

Weitere Modificationen der Drüsenform ergaben sich aus der

Reduction, beziehungsweise dem vollständigen Ausfall der accessorischen Schlinge. So bei Moina brachiata (Fig. 4), Ceriodaphnia quadrangula (Fig. 7) und Macrothrixarten (Fig. 8). In diesen Fällen biegt der aufsteigende Schenkel der grossen äussern Schlinge unter dem Halse (*b'*) des Säckchens direct in die Endschlinge (*d*) um. Am einfachsten aber gestaltet sich die Drüse bei den Lynceiden z. B. bei Acroperus striatus, wo dieselbe durch Verkürzung der Vorderschenkel beider Schlingen im Wesentlichen auf zwei langgestreckte zum Theil sich deckende Quergänge reducirt ist, an deren Vorderrande wiederum der ampullenförmige Endabschnitt erkannt wird (Fig. 9).

Bezüglich des feinern Baues zeigt sich der gesammte Drüsengang von einer zarten Zellenschicht ausgekleidet, welche einer äussern homogenen durch Connectivfasern hier und da am Integument suspendirten Stützmembran angefügt ist. Durch die Connectivfasern erhalten die äussern Umrisse des Ganges wie bei den Schalendrüsen von Apus und Estheria ein zackiges Aussehen, an manchen Stellen aber bleiben zwischen den anliegenden Wandungen benachbarter Schleifengänge helle Lücken und Zwischenräume (Fig. 2. *Bl C*), die von Blut durchströmt werden, wie überhaupt die Schalendrüse in einem von Blutkörperchen lebhaft durchsetzten Blutsinus eingelagert ist (Fig. 4 *Bl S*). Wir haben somit die vollständige Wiederholung der für Apus und die Estherien beschriebenen Verhältnisse.

Die Kerne der absondernden Zellenlage, welche im frischen Zustand der Drüse als heller hier und da sanft vorspringender Belag erscheint, treten bei Zusatz von Essigsäure in ziemlich regelmässigen Abständen sehr scharf hervor, indessen weist man dieselben bei längerer Beobachtung auch ohne Hülfe dieses Reagens nach, namentlich bei in den hintern Abschnitten (*b'* bis *d*) des Ganges, deren Zellen bei vielen Arten blasig vortreten und das Lumen grossentheils verdrängen (Fig. 2 *b'*). Dieses sind offenbar absondernde Elemente, aber auffallender Weise finden sich dieselben vorwiegend in denjenigen Abschnitten des Canales entwickelt (vergl. Fig. 4, 5, 7, 8, 9), in denen man eher einen einfachen Ausführungsgang vermuthen sollte.

Die Innenschlinge insbesondere entbehrt überall der blasigen Vorsprünge der Wand und ist mit einem hellen flüssigen Inhalt erfüllt, der möglicherweise von den Zellen der ampullenförmigen Blase abstammt. Während sich nämlich anfangs, solange das beobachtete Object vollkommen frisch und lebenskräftig ist, die Zellen der Blasenwand als helle Vorsprünge markiren, treten allmälig vacuolenähnliche Flüssigkeitstropfen in grosser Zahl auf, die offenbar in das Lumen des Sackes gelangen.

während die Zellbekleidung undeutlich wird. Diese Erscheinung hat offenbar G. O. Sars zu der irrthümlichen Deutung dieses Drüsenabschnitts als »rugose Stelle der Schale« geführt. Uebrigens treten ganz ähnliche Vacuolen in der Regel freilich viel kleiner und zahlreicher in dem Belag der äussern accessorischen und der Endschlinge auf, was man besonders schön bei Sida crystallina beobachtet. Hier wird plötzlich das hyaline Ansehen des Drüsengangs mit Ausnahme der innern Schlinge getrübt und zwar durch die massenhafte Entwickelung kleiner Körnchen und Flüssigkeitstheilchen im Zellbelag. Auch sind hier die Vacuolen des auffallend gestreckten Ampullensacks dem Ansehn und der Grösse nach von den erwähnten Tröpfchen des Drüsengangs nicht verschieden.

Die vorausgeschickten Beobachtungen, welche nicht nur die von mehreren Forschern bereits behauptete Bedeutung der Schalendrüse als Excretionsorgan wesentlich unterstützen, sondern auch durch den Nachweis vom Anfang und Ende, von Ausführungsöffnung und morphologischer Gliederung und Abänderung unsere Kenntniss von der Schalendrüse der Daphnien einigermassen erweitern möchten, waren im Laufe des Frühlings und Sommers dieses Jahres gemacht und sollten im Herbste durch erneuete Untersuchungen an der durchsichtigen Sida crystallina, die ich im Frühjahr im Prater aufgefunden hatte, im Laufe des Sommers aber nicht wieder habhaft werden konnte, ergänzt und namentlich bezüglich der feinern Structur und aus derselben abzuleitenden Function vervollständigt werden.

Die inzwischen veröffentlichte Arbeit von Weismann[1] über Leptodora hyalina, in welcher die Gestaltung der Schalendrüse dieser prachtvollen Daphnide näher erörtert und besonders über den feinern Bau interessante Aufschlüsse gebracht worden sind, veranlasst mich, meine Beobachtungen nicht länger zurückzuhalten, zumal sie die Darstellung jenes Forschers, wie ich glaube, nicht unwesentlich ergänzen und wiederum auch für das bessere morphologische Verständniss der Schalendrüse von Leptodora Anhaltspuncte geben.

Allerdings zeigt die Schalendrüse der Leptodora beim ersten Blick eine sehr auffallende Lagenverschiedenheit, indem nur ihr hinterer Abschnitt der Schale angehört, der grösste Theil derselben aber in der Leibeshöhle liegt, den Thorax in seiner ganzen Länge durchsetzt und mit dem vordern Ende bis in den Kopf hineinreicht. Dazu kommt die Ausmündung an der Basis des zweiten Antennenpaares, während bei den übrigen Daphniden, wie man besonders schön bei Sida crystallina in schräg seitlicher Lage des Thieres nachweist, der schräg absteigende Endgang vor dem Beine hinter der Maxille also etwa wie bei Limnadia ausmündet. Indessen möchte diese Lagenverschiebung auf Kosten der so abnorm gestalteten Körperform von Leptodora zu erklären sein, zumal die ganze Schale dieses Thieres rudimentär geblieben ist. So hat denn **Weismann** auch vollkommen Recht, wenn er die Drüse trotz ihrer Mündung in der Nähe der hintern Antennen, der Schalendrüse der Daphnien gleichsetzt, deren morphologische Bedeutung als Kieferdrüse — der Schalendrüse der Branchiopoden entsprechend — ich bereits früher[1]) dargethan habe (vergl. meinen Aufsatz über Apus und Branchipus). Versuchen wir die Schalendrüse von Leptodora auf die der Daphnien zurückzuführen, so kann es, zumal bei der histologischen Uebereinstimmung, keinem Zweifel unterliegen, dass der als laterales Ohr bezeichnete Abschnitt (*LO*) mit seinen halbkuglig vorspringenden Zellen dem ampullenförmigen Endsack entspricht. Auch hier folgt ein dünner glasheller Gang (*Vg*), welcher in den medianen Lappen führt. Dieser ist ausser dem Verbindungsgang aus drei verschlungenen Schenkeln zusammengesetzt, von denen der untere (3) wie als blindsackartig erweitert dargestellt wird. Offenbar entspricht dieser zugleich mit dem schmäleren halsartigen Gang der Innenschlinge, während die Schenkel 2 und 3 die Aussenschlinge bilden. Der langgestreckte gerade Schlauch (*gr D*) ist die bei Daphnia und Verwandten um den Sack zurückgebogene Endschlinge (*d*), der Ausführungsgang (*A*) endlich der kurze dorsoventralgelegene Quergang, welcher unterhalb des Säckchens zwischen Maxillen und ersten Beinpaar ausmündet. Auch bei Leptodora kann die entsprechende Stelle der Zeichnung **Weismann**'s (nach Fig. 3) von der Basis der Ruderantennen nicht weit entfernt sein.

---

[1] Vergl. diese Zeitschrift Bd. XXIV, 1874.

Bezüglich der feinern Structur verdanken wir **Weismann** die bemerkenswerthe Angabe, dass die Zellen des Drüsenganges cylindrische radiär zur Achse gestellte Gebilde enthalten, welche als Röhrchen den von **Heidenhain** im Epithel der Tubuli contorti der Wirbelthiere entdeckten hohlen Stäbchen entsprechen und somit als specifische Gebilde von Nierenzellen für die Bedeutung der Schalendrüse als Niere ein wesentliches Argument enthalten würden. Abweichend von der Function des Drüsengangs, dessen Epithel helle Bläschen und Körnchen als Harnproducte abscheide, wird die Bedeutung des grosszelligen

---

[1]) Wenn früher auch die Mündung der Drüse von Daphnia nicht beobachtet wurde, so waren doch andere Gründe vorhanden, dieselbe mit der Schalendrüse von Apus, Branchipus, Estheria und Limnadia morphologisch gleichzustellen, ebenso konnte schon längst ihre physiologische Bedeutung als Excretionsorgan kaum in Frage kommen, da die Ausmündung der Schalendrüse von Limnadia und Apus nachgewiesen war.

Drüsenlappens, also unserer ampullenförmigen Blase, bestimmt. Da hier niemals Körnchen und Bläschen im Lumen auftreten, dieses vielmehr ebenso wie der enge ausführende Gang eine wasserklare Flüssigkeit enthalte, diene derselbe wahrscheinlich ausschliesslich zur Ausscheidung jener wässrigen Flüssigkeit, entspreche somit functionell den Malpighischen Kapseln. In der That wird diese Deutung durch meine für die Daphnien mitgetheilten Beobachtungen unterstützt, da ja hier nicht nur der enge Gang, sondern auch die innere Schleife wässrige Flüssigkeit enthält und eine die äussere Schleife beziehungsweise ihre Nebenschleife (*c c'*) sowie die Endschleife (*d*) die grossblasigen Zellen der Wandung enthalten (Fig. 1 *b'*). Es kommt nunmehr darauf an, die feinere Structur dieser Zellen genauer auf das Vorhandensein der Röhrchen zu prüfen. Zu diesem Zwecke habe ich Daphnia Atkinsoni[1]) und Sida crystallina unter denselben Vergrösserungen, welche Weismann angewendet (Hartnack System VII und VIII, sowie Immersion IX) untersucht. Bei absterbenden Thieren von Sida sieht man auch, bevor die grössern und kleinern Vacuolen auftreten, eine regelmässige Granulirung im Epithelialbelag. Die schönen rundlichen Kerne, welche hier und da deutlich werden, sind von kleinen Körnchen umgeben, die also, wenn Stäbchen vorhanden wären, dem optischen Ausdruck der in der Verkürzung gesehenen Röhrchen entsprechen würden. Bis jetzt gelang es mir jedoch nicht, die muthmasslichen Röhrchen der Länge nach zu übersehen und die Differenzirung derselben in eine doppeltcontourirte Rindenschicht und wasserklaren Achsenraum zu statuiren. Möglich, dass es bei fortgesetzter Verfolgung und vielleicht mit Hülfe bestimmter Methoden auch für Sida und Daphnia, die keinesfalls so günstige Untersuchungsobjecte wie die prachtvolle Leptodora sind, gelingen wird, die analogen Differenzirungen nachzuweisen.

Schliesslich wird es von Interesse sein, die Zurückführung der für die Cladoceren dargelegten Drüsenform auch für die Branchiopodengattungen Apus, Estheria und Limnadia zu versuchen und beide Formentypen als Modificationen des gemeinsamen Typus darzuthun. Ich glaube auch ohne nochmalige Nachuntersuchungen in den früher von mir gegebenen genauen Beschreibungen der Drüsenwindungen von Apus und Limnadia[2]), Anhaltspuncte genug zu besitzen, um die

---

[1]) Eine egyptische Daphnie aus eingetrocknetem Schlamm in grosser Menge gezogen. Dieselbe ist von Baird sehr unzureichend beschrieben und wird demnächst von mir ausführlicher dargestellt werden.

[2]) Claus (Ueber den Körperbau einer austral. Limnadia, diese Zeitschr. Bd. XXII. Taf. XXIX, Fig. 6).

Zurückführung trotz der mangelnden Kenntniss des blindgeschlossenen Drüsenanfangs ausführen zu können. In allen 3 Gattungen haben wir einen dorsalen freilich umgebogenen Zipfel zweier Drüsengänge, der bei Limnadia sehr lang ist und weit nach vorn reicht, bei Apus dagegen kürzer als der ventrale Zipfel bleibt. Denken wir uns den dorsalen Zipfel von der für die Drüse von Apus (vergl. Claus l. c. Taf. VIII, Fig. 6) mit den Zahlen 1, 1 bezeichneten Schleife abgehoben, so ergiebt sich die Parallelisirung direct. Auch bei den Daphniden haben wir den dorsalen Zipfel der Gänge *a*, *b* (Fig. 1). Somit entspricht der bei Apus mit 2, 2 bezeichnete mittlere Gang (*a a'*) den beiden Schenkeln des innern, der mit 3, 3 bezeichnete äussere Gang denen der äussern Schlinge (*bb'*), der innere Gang 1, 1 dagegen der Endschlinge (*d*), deren dorsaler Schenkel zum Ausführungsgang der Drüse wird. Der Anfang der Drüse liegt in dem dem Ausführungsgang gegenüber liegenden Schlauch, dessen blinder Anfang nur nicht erkannt wurde. Auch hier ist ein verengerter Verbindungscanal für den vordern oder ventralen Schenkel (2) der Innenschlinge vorhanden an der Stelle, wo genau wie bei den Cladoceren der ventrale Schenkel in die Endschlinge übergeht. Diese bildet freilich bei den Branchiopoden eine viel längere nach hinten herabsteigende Windung, da sich hinter dem schlauchförmigen Sack die mächtige Schalenmuskel mit entsprechenden Bluträumen einschiebt. Zum bessern Verständniss habe ich ein Schema der Schalendrüse eines jungen Apus Fig. 10 mit den entsprechenden Bezeichnungen beigefügt.

Wien am 7. October 1874.

Erklärung der Abbildungen: Taf. XI.

Ueberall bedeutet

a, vorderer oder ventraler }
a', hinterer oder dorsaler } Schenkel der Innenschleife,
b, absteigender hinterer }
b', aufsteigender vorderer } Schenkel der Aussenschleife,
cc', Schenkel der Nebenschleife,
dd', Schenkel der Endschleife,
O, Oeffnung der Schalendrüse,
Ag, Ausführungsgang derselben,
AS, ampullenförmiger Sack oder blind geschlossenes Ende der Drüse,
Md, Mandibel,

T, Hoden,

Fz, Fettzellen.

Bl. S, Blutsinus

Fig. 1. Schalendrüse der rechten Seite von Moina brachiata, etwa 200fach vergrössert.

Fig. 2. Drüsenzellen der Aussenschlinge nach Behandlung mit Essigsäure 350fach vergrössert. Die rundlichen hellen Kerne mit Kernkörperchen treten vor.

Fig. 3. Schalendrüse der linken Seite von Daphnia pulex.

Fig. 4. Dieselbe von Daphnia magna.

Fig. 5. Rechte Schalendrüse von Simocephalus (D. sima).

Fig. 6. Linke Schalendrüse von Sida crystallina.

Fig. 7. Rechte Schalendrüse von Ceriodaphnia quadrangula.

Fig. 8. Macrothrix roseus ♀ aus Torflachen in der Umgebung von Franzensbad mit vereinfachter Schalendrüse

Fig. 9. Schalendrüse in situ am Körper von Acroperus striatus ebendaher.

Fig. 10. Schema der linksseitigen Schalendrüse eines jungen Apus.

Ueber Bau und Entwickelung des Stachels und der Legescheide einiger Hymenopteren und der grünen Heuschrecke.

Von

Dr. H. Dewitz in Königsberg.

Mit Tafel XII—XIII.

Bis in die neueste Zeit war bei den Zoologen allgemein die Ansicht geltend, dass die mannigfach gestalteten und zum Theil höchst künstlich gebildeten Anhänge, welche sich zum Zweck des Ablegens der Eier an dem Hinterleibsende der Insectenweibchen finden, durch eine Umwandlung der letzten Leibesringe der Larve entstehen, welche sich beim Uebergange aus dem Larven- in den Puppenzustand vollziehe. Diese Ansicht wurde vorzüglich von Lacaze-Duthiers ausgebildet, indem er die in Rede stehenden Organe genau zergliederte und verglich, wie auch für jeden einzelnen Theil derselben seinen Ursprung aus einer Rücken- oder Bauchschuppe eines der letzten Hinterleibssegmente nachzuweisen suchte. So konnte Gerstäcker (Handbuch der Zoologie pag. 47, 1863 schreiben: »der von Lacaze-Duthiers sehr eingehend geführte Nachweis, dass alle derartige Gebilde, welche in Form von Reifen (Cerci), Griffel (Styli), Borsten (Setae), Zangen (Forcipes), Legebohrer (Terebra), Legescheide (Vagina), Giftstachel (Aculeus) u. s. w. in mannigfachster Gestalt am Hinterleibsende auftreten, nicht als besondere Anhänge, sondern als modificirte Segmente oder Segmenthälften anzusehen sind, ist ein so überzeugender, als dieselben die sonst unvollständige Zahl der Hinterleibsringe in stets übereinstimmender Weise ergänzen«.

Der erste, welcher gegen diese Ansicht auftrat, war der amerikanische Zoolog Packard, der 1866 seine »Observations on the development and position of the Hymenoptera with notes on the morphology of insects« herausgab und darin nachwies, dass bei Bombus fervidus die Theile des Stachels nicht aus den letzten Hinterleibssegmenten, sondern aus besondern Anhängen an der Bauchseite derselben entstehen. Diese Beobachtung scheint in Deutschland wenig bekannt geworden zu sein, ich finde ihrer nirgends erwähnt. Hier sprach sich zwar Weismann schon 1866 gelegentlich seiner Untersuchungen über die Entwickelung der Corethra in ähnlichem Sinne aus (diese Zeitschrift), und Ganin wies 1869 bei einem Ichneumon nach, dass die Legescheide aus Imaginalscheiben entstehe (diese Zeitschrift), aber dennoch hielten sämmtliche in den letzten Jahren erschienenen Lehrbücher der Zoologie an der alten Ansicht fest.

Da nun die Entscheidung der Frage, ob man die Anhänge am Hinterleibe der Insecten für umgestaltete Körperringe oder für Gliedmassen anzusehen habe, für die ganze Morphologie der Insecten von grosser Wichtigkeit ist, so stellte die philosophische Facultät der Königsberger Universität im Sommer 1872 eine Preisaufgabe, welche die Entscheidung dieser Frage durch eingehende Untersuchungen über die Entwickelung der betreffenden Theile verlangte. Der Lösung dieser Aufgabe unterzog ich mich und es gelang mir im Juni 1873 den Preis zu erwerben, auch konnte ich die noch nicht abgeschlossenen Beobachtungen im Herbst desselben Jahres erweitern und vervollständigen. Das Bedürfniss, über diese Verhältnisse ins Klare zu kommen, war aber allgemein empfunden worden, und so erschien 1872 in dieser Zeitschrift p. 289 ein kurzer Bericht über die Entwickelung des Bienenstachels von Ouljanin und 1873 eine ausführliche Arbeit von Kräpelin ebenfalls in dieser Zeitschrift.

Mit den Resultaten, welche Ouljanin erhalten hat, stimmen meine Beobachtungen nicht vollständig überein, doch ist über diese Arbeit des russischen Beobachters aus dem mir bis jetzt allein bekannten sehr kurzen Bericht nur wenig zu entnehmen: mit der ausführlichen Arbeit Kräpelin's fallt die meinige keineswegs zusammen, vielmehr können beide sehr wohl neben einander bestehen und ergänzen sich gegenseitig, denn Kräpelin's Arbeit beschaftigt sich hauptsächlich mit der genauen anatomischen Untersuchung des Stachels und der Legescheide verschiedener Hymenopteren, geht über diese Ordnung der Insecten nicht hinaus und beschreibt in Bezug auf die Entwickelungsgeschichte der betreffenden Theile nur einige Stadien aus der Entwickelung des Bienenstachels; ich habe dagegen meine Untersuchungen vorzüglich auf die Entwickelung der einzelnen Theile des Stech- und Legeapparats gerichtet und hierauf hin vier Hymenopteren, Apis mellifica, Bombus, Vespa vulgaris, Cryptus migrator Gr. und eine Orthoptere, Locusta viridissima, untersucht. Einen Theil der erhaltenen Resultate habe ich bereits in meiner Dissertation: Vergleichende Untersuchungen über Bau und Entwickelung des Stachels der Honigbiene und der Legescheide der grünen Heuschrecke (Königsberg 1874) mitgetheilt; im Folgenden werde ich ausführlich die gesammten Beobachtungen der Reihe nach mittheilen und am Schlusse die Resultate kurz zusammenstellen.

Bau und Entwickelung der Legescheide bei Locusta viridissima.

(Taf. XII.)

Scheinbar besteht der Hinterleib der grünen Heuschrecke aus 11 Segmenten, indem das letzte schon in früher Jugend in 2 Stücke zerfällt. Da die Entwickelung noch nicht genauer beobachtet ist, so hat man sich täuschen lassen und sprach immer von 11 Hinterleibssegmenten bei Locusta. Ja man ging sogar so weit, dieses als die Normalzahl für die Hinterleibsringe der Insecten aufzustellen. In dem Sinne spricht sich z. B. Claus, Grundzüge der Zoologie 1870, p. 275 aus, wie auch Gerstäcker und Carus, Handbuch der Zoologie 1863, p. 16 u. 50. —

Das letzte Segment (Fig. 9 *a* u. *a''*) besteht also bei Locusta viridissima aus 2 Stücken, einem vordern ringförmigen (Fig. 9 *a''*), und einem hintern blasenartigen (Fig 9 *a*) mit der Afteröffnung. Die Blase endigt mit 3 nach hinten sich zuspitzenden kleinen Klappen, welche die Afteröffnung bedecken und sich von ihr abhebend beim Entleeren der Excremente emporrichten. Dieser hintere Theil des letzten Segmentes trägt ferner jederseits einen dornartigen Anhang (Fig. 9 *a'*), dessen Basis vom vordern Theil des letzten Segmentes bedeckt wird. Beim Weibchen sind diese Anhänge einfach stielförmig, beim Männchen dagegen tragen sie auf der einander zugekehrten Seite einen Zahn. — Der vordere ringförmige Theil des letzten Segmentes bedeckt mit dem hintern Rande zum Theil das letzte, halbkuglige Stück. Auf der Rückenseite läuft dieser Ring nach hinten in 2 Spitzen aus, welche beim Männchen grösser als beim Weibchen und behaart sind. Während somit das letzte Hinterleibssegment bei beiden Geschlechtern fast ganz gleich geformt ist, weicht der Bau der beiden vorletzten besonders auf der Bauchseite in beiden Geschlechtern sehr von einander ab. Beim Männchen übertrifft der Bauchtheil des vorletzten Hinterleibsringes die vorhergehenden bedeutend an Grösse. Er ist fast viereckig gestaltet und bedeckt von unten her den Bauchtheil des letzten Segmentes, wie auch die unter dem After im vorletzten Segmente liegende Geschlechtsöffnung, welche von weichen Hautfalten umgeben ist. Am hintern Rande trägt diese Klappe 2 kurze griffelartige Anhänge, welche ihr eingelenkt sind. Die vorhergehenden Hinterleibsringe sind alle gleich geformt. Ganz anderer Art sind die Verhältnisse beim Weibchen. Unter dem Aftersegment sieht man am Bauchtheil der vorhergehenden beiden Leibesringe die Legescheide befestigt, welche an Länge dem Hinterleibe gleichkommt. Sie nimmt mit ihrer Basis den ganzen Bauchtheil des vorletzten Hinterleibssegmentes ein, so dass von diesem Leibesringe nur der Rückentheil vorhanden ist. Die Bauchschuppe des drittletzten Segmentes (Fig. 9 c'') dagegen ist stark entwickelt und läuft nach hinten in eine stumpfe Spitze aus; sie bietet der Legescheide einen Stützpunct nach unten. —

Die Legescheide selbst zerfällt der Länge nach in 2 seitliche, symmetrische Stücke, welche nicht zusammenhängen, sondern nur mit ihren Innenseiten an einander liegen und sich mit einer Nadel leicht von einander biegen lassen. Jeder dieser beiden seitlichen Haupttheile zerfällt der Länge nach wieder in 3 Chitinstreifen. (Fig. 11 senkrechter Querdurchschnitt einer Seitenhälfte der Legescheide am hintern Ende. Fig. 10 Chitintheile der Legescheide von sämmtlichen verbindenden Häuten und Muskeln entblösst, von unten her gesehen). Zwei der Streifen (Fig. 9, 10 und 11 b' und c') sind jederseits äusserlich sichtbar, der dritte (Fig. 10 und 11 b'') liegt der Innenseite des obern Stücks an. Die 3 Chitinstreifen, in welche jedes der beiden seitlichen Stücke zerfällt, sind auf sehr eigenthümliche Art an einander befestigt. Auf jedem der beiden untern Streifen (Fig. 11 c') verlaufen nämlich auf der oberen Kante der ganzen Länge nach dicht neben einander 2 nuthförmige Vertiefungen, während jeder der 4 obern einen Grat hat, welcher in je eine Nuth der untern eingeschoben ist, und zwar der Grat der beiden äussern breiteren Streifen (Fig. 11 b') in die äussere Nuth der untern, der Grat der beiden schmälern, innern Streifen (Fig. 11 b'') in die innere Nuth der beiden untern. Die beiden untern Streifen sind auf der untern, die beiden äussern obern auf der obern Kante an der hintern Spitze mit kleinen dunkelbraun chitinisirten Sägezähnchen besetzt. Die beiden untern Streifen, die untern Scheiden, bilden eine Rinne, welche mit ihrer offenen Seite nach oben gekehrt ist, doch sind die beiden Seitenwände, welche die Rinne bilden, an der untern Kante, wo sie an einander stossen, nicht mit einander verwachsen. Ebenso bilden die 2 äussern oberen Stücke, die oberen Scheiden, eine Rinne, welche mit ihrer offenen Seite auf der untern Rinne liegt, sie also bedeckt und mit ihr eben durch Grat und Nuth verbunden ist. Auch die beiden Seitenwände der obern Rinne, die beiden obern Scheiden, sind da, wo sie zusammenstossen, wie schon aus dem Gesagten hervorgehn wird, nicht mit einander verbunden. In dieser obern Rinne liegen also die beiden innern oberen Stücke, die Hülfsscheiden, welche ebenso, wie die obern auf den untern durch Grat und Nuth festgehalten werden. Die untern Scheiden sind am vorderen Ende höher und da auf der innern Seite löffelförmig gehöhlt (Fig. 10 ν). In dieser Höhlung setzt sich ein starker Muskel an, welcher sich ins Innere des Hinterleibes begiebt und da der Leibeswand angewachsen ist. Aeusserlich wird also der Muskel durch die löffelartig gehöhlte Chitinschale der untern Scheiden, auf der Innenseite durch eine ihn überziehende, weiche Haut geschützt. An der obern Kante, welche am vorderen Ende stark chitinisirt ist (Fig. 10 ξ) und sich ins Innere des Körpers an der Seitenwand des drittletzten Segmentes fortsetzt, haben die untern Scheiden einen zahnartigen Auswuchs (Fig. 10 o), der den obern Scheiden angefügt ist. Ebenso sind die oberen Scheiden am vordern Ende höher und gehöhlt (Fig. 10 δ). Die concave Seite dieser Höhlungen liegt natürlich, ebenso wie bei den untern Scheiden nach innen, die convexe nach aussen. Auch bei den obern Scheiden sind die obern Ränder am vordern Ende stark chitinisirt (Fig. 10 β) und laufen in 2 lange Fortsätze aus (Fig. 10 γ), welche in der Haut des vorletzten Segmentes liegen.

Von der Basis dieser Fortsätze aus senden sie einen Ast ab, der den vordern Rand der vertieften Stelle begrenzend bis zum untern Rande der Stücke herabsteigt (Fig. 10 β'). Ausser dem Zahn (Fig. 10 o) verbindet die untern und obern Scheiden noch ein Chitinstück (Fig. 10 μ); es liegt in der Haut des vorletzten Segmentes. Die beiden Hülfsscheiden (Fig. 10 b'') sind am vordern Ende durch ein sich nach oben wölbendes Chitinstück (Fig. 10 η) mit einander verbunden. Dieses Stück ist mit den beiden Hülfsscheiden fest verwachsen, sie gehen in dasselbe über, so dass dieselben gegen einander unbeweglich sind. Es verlängert sich nach vorn in ein leistenförmiges Chitinstück (Fig. 10 ζ), welches sich gelenkartig an je eine der beiden obern Scheiden befestigt (Fig. 10 ϑ). Am vordersten Ende vereinigen sich die Hülfsscheiden zum 2. Ma durch eine querverlaufende Chitinleiste (Fig. 10 $\varkappa$), die jederseits in einen Fortsatz (λ) ausläuft, welcher sich dem oben erwähnten vorderen Chitinrande der obern Scheiden (β') einlenkt (bei ε). Während sich da hintere Verbindungsstück (Fig. 10 η) nach oben wölbt, biegt sich da vordere (Fig. 10 ϰ) nach unten. Die vom After herabsteigende Haut des letzten Segments, wie auch die Seitenwand des vor- und drittletzten Leibesringes verbindet die vordern Theile der Legescheide mit einander, oder besser, diese Theile liegen als Chitinstücke in ihr. —

Im natürlichen Zustande liegt der untere Rand der oberen und der Hülfsscheiden also genau auf dem obern Rande der untern, und die ovale Oeffnung, welche sich jederseits am vordern Ende der Hülfsscheiden zwischen der obern und untern Leiste findet (zwischen ϑ, ζ, η, ι, λ), passt genau auf die löffelartige Vertiefung der obern Scheiden (δ) und ihre Ränder sind mit den Rändern dieser durch Haut eng verbunden, so dass die 2 Hülfsscheiden gegen die 2 obern unbeweglich sind und nur alle 4 Stücke zusammen sich auf den untern hin und her schieben können. — Das vordere Vereinigungsstück der Hülfsscheiden (ϰ), welches sich bogenförmig nach unten wölbt, steht von der obern Längsleiste (ζ und ϑ) so weit ab, dass den Muskeln, welche von den letzten Hinterleibsringen ausgehend sich an die löffelartige Höhlung der obern (δ) und an das vordere Verbindungsstück der Hülfsscheiden (η) festsetzen, der Durchtritt gestattet ist. Ferner spannt sich eine Haut über die unpaarige Oeffnung aus, welche von den vordern Enden der beiden Hülfsscheiden (Fig. 10 ι) und deren beiden Verbindungsstücken (Fig. 10 η und ϰ) begrenzt wird. Die vordern Enden der obern und der Hülfsscheiden bilden also eine Höhlung, welche als obere Wand ein Chitinstück (Fig. 10 ζ und ϑ) und eine dieses mit den obern Rändern der obern Scheiden (Fig. 10 β) verbindende Haut hat; als Seitenwände die beiden löffelartigen Vertiefungen (Fig. 10 δ), welche an ihrem untern Rande (Fig. 10 δ′) wieder mit den vordern Stücken der Hülfsscheiden (Fig. 10 ι) durch eine Haut verbunden sind; nach unten wird diese Höhlung durch die das vordere Ende der Hülfsscheiden (Fig. 10 η, ι, ϰ) überspannenden Haut begrenzt. — Drei Muskelpaare dienen der Scheide zur Bewegung; eins setzt sich an δ, das andere an η, das dritte an ν fest. — Jeder der 6 langgestreckten Theile der Legescheide besteht im Innern durchweg aus einem Bindegewebe, in dem sich ein starker Tracheenast bis zur äussersten Spitze der Legescheide hinzieht. Nach aussen wird das weiche Bindegewebe durch eine starke Chitinumhüllung geschützt und letztere ist es eben, welche den einzelnen Theilen der Scheide die steife Haltung giebt. —

Die Eier treten aus der Geschlechtsöffnung, welche zwischen den beiden untern Scheiden an der Anwachsstelle derselben am Körper liegt, unter ϰ und η vorbeigleitend, zwischen die beiden seitlichen Haupttheile der Legescheide, welche sich hierbei so weit auseinander biegen, als der Durchgang des Eies es erfordert. Während bei diesem

Durchgang die 3 Stücke eines jeden der beiden Seitentheile durch Rinne und Nuth an einander gehalten werden, und so ein Auseinanderweichen nach oben und unten unmöglich wird, verhindern die beiden Verbindungsstücke der Hülfsscheiden (Fig. 10 η und $\varkappa$) das zu weite Auseinanderbiegen der beiden seitlichen aus je 3 Stücken bestehenden Haupttheile. Die Bewegung des Eies zwischen den beiden seitlichen Hälften der Scheide wird wohl durch ein Hin- und Herschieben der oberen und Hülfsscheiden auf den untern bewirkt, indem sich jeder Grat in seiner Nuth bewegt. — Die Eier werden von den Weibchen im Herbste in die Erde gelegt und ruhen hier den Winter über; sie sind etwa 2‴ lang, ellipsoidisch geformt und von einer pergamentartigen Schale umgeben. Im Frühjahre, kurz vor dem Auskriechen der Jungen nehmen sie an Umfang bedeutend zu. Oeffnet man ein solches Ei, indem man mit einer feinen Nadel die Schale löst, so sieht man im Innern die junge, grüne Heuschrecke liegen (Fig. 1). Sie füllt die Eischale ganz aus; die vordern, kürzern, wie auch die hintern langen Beine liegen dicht an den Körper gedrückt. Der Kopf ruht auf der Brust, ebenso die langen Fühler; die Mundtheile und Augen sind schon gänzlich entwickelt. Die Brust zeigt deutlich 3 gleiche Segmente und geht ohne Einschnürung in den Hinterleib über. Letzterer ist lang cylindrisch und besteht aus 10 Segmenten. Das letzte (Fig. 1 α) ist halbkuglig geformt und endigt mit 2 dornartigen Fortsätzen, Anhängen (Fig. 1 α'), zwischen denen die Afteröffnung liegt. Am vorletzten Segmente (Fig. 1 *b*) sieht man auf der Mittellinie des Bauches 2 Wärzchen, welche dicht neben einander liegen (Fig. 1 *b'*); es ist dies die erste äusserlich sichtbare Anlage der Legescheide und zwar die der beiden obern Scheiden. Im Innern des Körpers jedoch erblickt man bei mikroskopischer Untersuchung noch 2 andere Theile, die untern Scheiden, in ihrer allerersten Anlage. Es haben sich auf der Mittellinie des Bauches am drittletzten Segmente 2 sog. Imaginalscheiben angelegt (Fig. 2 *c*); die Hypodermis hat sich da verdickt und etwas nach aussen gestülpt. Die noch weiche Chitinhaut giebt jedenfalls soviel nach, denn die Erhebung der unter der Chitinhaut liegenden Hypodermis ist eine so geringe, dass sie äusserlich durchaus nicht sichtbar ist. Die Scheiben sind ziemlich kreisrund und besitzen denselben histologischen Bau, wie die übrige Hypodermis; es ist eine Bindegewebshaut, welche die Zellstructur gänzlich verloren hat und nur zahllose Kerne in sich birgt. — Ebenso sind die beiden äusserlich sichtbaren Wärzchen des vorletzten Segments (Fig. 1 und 2 *b'*) aus 2 Imaginalscheiben entstanden, denn man sieht noch aufs deutlichste die Umrisse derselben (Fig. 2 *b*). Auch hier hat sich die Hypodermis verdickt, etwas nach aussen erhoben und dann aus sich die

Warzen (Fig. 2 *b'*) hervorwuchern lassen. Letztere bestehen im Innern aus Bindegewebe und werden äusserlich von der Oberhaut umgeben; sie müssen natürlich schon zu der Zeit im Ei aus ihren Scheiben herausgewachsen sein, bevor die Oberhaut auf dem Körper abgeschieden wurde, wohl gleichzeitig mit den Beinen und sonstigen Anhängen ausser den Flügeln, welche erst während der nachembryonalen Entwickelung aus dem Körper heraustreten. Die Anregung zur Bildung der Imaginalscheiben geben hier wohl feine Nervenästchen, denn solche treten von der Bauchganglienkette ausgehend an die Scheiben. —

Einige Zeit nach dem Ausschlüpfen haben sich die Hinterbeine und Fühler verlängert (Fig. 3); der Körper hat an Grösse zugenommen, der Kopf hat sich von der Brust abgehoben. Der Rückentheil des ersten Brustsegmentes fängt an sich zu vergrössern. Das letzte Segment (Fig. 3 *a*) beginnt sich in die beiden oben erwähnten Stücke, das vordere ringförmige und das hintere blasenartige zu theilen, indem eine geringe Einschnürung und Einstülpung des hintern Theils in den vorderen stattfindet. —

Auch mit scharfer Loupe sieht man äusserlich immer nur noch die beiden Warzen am vorletzten Leibesringe (Fig. 3 *b'*). Präparirt man jedoch auf der Bauchseite die Oberhaut der beiden vorletzten Segmente mit der darunterliegenden Hypodermis heraus, so zeigt sich uns unter dem Mikroskop ein Bild, wie es Fig. 4 darstellt. Die 4 Imaginalscheiben, von denen 2 dem vorletzten, 2 dem drittletzten Segmente angehören, sind noch immer sichtbar. Doch haben sich die beiden des drittletzten (Fig. 4 *c*) mehr nach aussen gestülpt und in der Mitte einen warzenförmigen Auswuchs getrieben (Fig. 4 *c'*). Da jedenfalls nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei eine Häutung eingetreten ist, so hat die Oberhaut dieselbe Form wie die Scheibe mit ihrem Auswuchs angenommen. Wie gesagt, der Auswuchs ist immer noch zu gering, um äusserlich mit einer Loupe wahrgenommen werden zu können. Die beiden Scheiben, welche die zuerst auftretenden Warzen des vorletzten Segmentes tragen (Fig. 4 *b*), treiben jetzt noch auf den einander zugekehrten Seiten 2 sehr kleine Wärzchen (Fig. 4 *b''*), aus denen sich später die Hülfsscheiden entwickeln. Es sind jetzt alle 6 Stücke der Legescheide angelegt; sie verlängern sich, und bald sieht man auch äusserlich aufs deutlichste 6 Wärzchen (Fig. 5). Die beiden mittlern des vorletzten Segments (Fig. 5 *b''*) sind die dünnsten und an ihrer Basis mit den beiden seitlichen desselben Segments (Fig. 5 *b'*) verwachsen. Die beiden Wärzchen des drittletzten Segments (Fig. 5 *c'*) stehen am hinteren Rande desselben. Jedes der 6 hat jetzt äusserlich eine Oberhaut und besteht im Innern aus einem durch Wucherung der Hypodermis entstandenen Bindegewebe, in das während der ferneren Entwickelung ein Tracheenast hineintritt; es sind dies dieselben Tracheen, welche sich bei den ausgebildeten Scheidentheilen vorfinden. — Die Form des Thieres ist dieselbe geblieben, wie überhaupt schon die ganz junge Heuschrecke der erwachsenen sehr ähnlich ist, nur hat sich das letzte Segment vollkommen in 2 Stücke getheilt (Fig. 5 *a* und *a''*). Hierbei sind die griffelartigen Anhänge (Fig. 5 *a'*) mit ihrer Basis unter den vordern Ring (Fig. 5 *a''*) des letzten Segments gerückt. Ferner hat sich zu dieser Zeit jedes Hinterleibssegment schon deutlich in einen Bauch- und Rückentheil geschieden, welche in den ersten Stadien nur angedeutet waren, indem sich eine Hautfalte nach innen einstülpt. —

Später, wenn das Thier wohl um das Doppelte gewachsen ist, sieht man an den beiden letzten Brustsegmenten die erste Anlage der Flügel als 4 schuppenartige Blättchen. Die letzten Hinterleibsringe haben sich auf der Bauchseite etwas in einander geschoben (Fig. 6 und 7) und im Verhältniss zu den übrigen Hinterleibsringen sowohl an Umfang, als auch an Länge abgenommen; die 2 Anhangswärzchen des drittletzten Segments sind hierbei natürlich dicht an die 4 des vorletzten Ringes gerückt. Die beiden seitlichen des vorletzten (Fig. 6 und 7 *b'*), wie auch die beiden des drittletzten Segmentes (Fig. 6 und 7 *c'*) haben sich an ihrer Basis sehr verbreitert, so dass sie den Bauchtheil des vorletzten Ringes gänzlich einnehmen, die beiden mittleren Anhänge des vorletzten Segmentes (Fig. 6 *b''*) sind dünn und fadenförmig ausgewachsen; sie liegen zwischen den beiden seitlichen, sich dicht an die Innenseiten dieser anschmiegend und sind an der Basis mit ihnen, wie auch mit einander verwachsen. Die 2 Anhänge des drittletzten Segments (Fig. 6 und 7 *c'*) gliedern sich vom hintern Rande desselben, an welchem sie entstanden, ab und da sie natürlich an Länge auch zugenommen haben, und alle 6 Anhänge dicht an einander gerückt sind, so bedecken die Anhänge des drittletzten Leibesringes die übrigen zum grossen Theil, wenn man das Thier von der Bauchseite her ansieht. —

Beim ferneren Wachsen des Thieres nimmt der Rückenschild des ersten Brustringes an Grösse bedeutend zu und hat bald dasselbe Verhältniss zur Körperlänge erreicht, wie bei den erwachsenen Heuschrecken, die Flügelscheiden haben sich verlängert (Fig. 8). Am Hinterleibe sind folgende Veränderungen vor sich gegangen. Die 6 Anhänge der beiden vorletzten Segmente haben sich sehr verlängert und zu langgestreckten, schmalen Blättern umgestaltet. Die beiden untern (Fig. 8 *c'*), die Anhänge des drittletzten Segmentes, legen sich zu einer Rinne an einander, deren offene Seite nach oben gekehrt ist; ebenso bilden die beiden oberen (Fig. 8 *b'*), die seitlichen Anhänge des vorletzten Ringes, eine Rinne, welche mit ihrer offenen Seite nach unten gerichtet ist und so die untere dachförmig bedeckt, ohne jedoch mit ihr irgendwie verbunden zu sein. Die beiden mittlern Anhänge des vorletzten Segments liegen in der obern Rinne, die Legescheidentheile des drittletzten Leibesringes haben sich von dem Bauchtheil desselben, an dessen hinterem Rande sie entstanden, abgegliedert und sind mit ihrer Basis etwas unter die Bauchschuppe des drittletzten Segments (Fig. 8 *c''*) gerückt. Die Scheide ist schon sehr ähnlich der des ausgebildeten Insects; sie sowohl, wie auch die Flügel verlängern sich nun immer mehr, die letzte Häutung tritt ein und die Heuschrecke steht auf ihrer letzten Entwickelungsstufe (Fig. 9).

Obwohl ich solche Thiere, die unmittelbar vor oder in der letzten Häutung standen, nicht untersucht habe, so glaube ich dennoch mit Bestimmtheit annehmen zu dürfen, dass das complicirte Chitinscelet am vorderen Ende der Legescheide erst zu dieser Zeit entsteht, da auch bei solchen Thieren, die sowohl im Uebrigen, als auch in der Form der Scheide den Erwachsenen schon sehr ähneln, noch nichts von den Chitinleisten zu sehen ist. Diese Stücke sind weiter nichts, als starke Chitinisirungen der letzten Segmente und des vordern Endes der Anhänge des vorletzten Segmentes, welche an ihrer Basis mit einander verwachsen sind; es ist mithin sehr bemerkenswerth, dass die Haut an einzelnen Stellen so erhärtet, während sie an den benachbarten weich bleibt. — Der Grat und die Nuth, durch welche die einzelnen Scheidenstücke an einander gehalten werden, legen sich wohl kurz vor der letzten Häutung unter der alten Oberhaut an, und erst wenn diese abgeworfen ist, fügt sich jeder Grat in die ihm zugehörige Nuth ein; die Ränder dieser biegen sich zusammen und halten so den Grat fest.

Entwickelung der männlichen Begattungsorgane bei Locusta viridissima.

Auch bei den männlichen Larven zeigen sich 2 Wärzchen auf der Bauchseite des vorletzten Segmentes. Die Bauchschuppe dieses Leibesringes, auf der sich eben die 2 Wärzchen bilden, wächst zu einer grossen Klappe nach hinten aus; es findet dabei ein Einstülpen der das letzte und vorletzte Segment verbindenden Haut statt. In dieser Einstülpung liegt die Geschlechtsöffnung, von der Klappe bedeckt. Die beiden Wärzchen, welche auf der Bauchschuppe des vorletzten, jetzt zu der Klappe umgewandelten Segments entstanden, sind bei der Einstülpung und dem Auswachsen der Klappe an den hintern Rand derselben gerückt und haben sich zu den oben beschriebenen stielförmigen Anhängen der Klappe umgebildet.

Stachelbildung bei Apis mellifica.

(Fig. 12—27).

Die Larven der Honigbiene spitzen sich vorne zu, nach hinten runden sie sich ab. Der Körper besteht aus 13 Segmenten ausser dem Kopf. Das letzte, 13. (Fig. 12 *a*), ist halbkuglig abgerundet und trägt in der Mitte eine aufgesetzte Spitze, unter welcher die Excretionsöffnung liegt. — Auch bei vollkommen ausgewachsenen Maden sieht man äusserlich nichts, weder von der Anlage der Beine und Flügel, noch auch von der des Stachels. Legt man sie jedoch in Alkohol, so erhärten die neu angelegten innern Theile und scheinen aufs deutlichste durch. Auf der Bauchseite erblickt man dann an den 3 hinter dem Kopfe gelegenen Segmenten, den zukünftigen Brustsegmenten, unter der Oberhaut 6 längliche Wärzchen, an jedem Segmente 2, welche mit ihren Spitzen der Mittellinie des Bauches zugekehrt sind; es sind dies die Anlagen der Beine. An den Seitentheilen des 2. und 3. hinter dem Kopfe gelegenen Leibesringes zeigen sich die Flügelansätze, welche als 4 Läppchen, dünne breite Wärzchen, unter der Oberhaut liegen.

Auf der Bauchseite der beiden vorletzten Segmente, dem 11. und 12. (Fig. 12 *b* und *c*), sieht man die erste Anlage des Stachels als 6 kleine Wärzchen, von denen 4 dem vorletzten (Fig. 12 *b*), 2 dem drittletzten (Fig. 12 *c*) Leibesringe angehören. Die beiden letzteren krümmen sich bei ihrem späteren Wachsthum mit den Spitzen nach den Seiten und sie sowohl, als auch die 4 übrigen liegen unmittelbar unter der Oberhaut in kleinen Höhlungen. Was sind nun diese Stachelwärzchen, welche erst deutlich werden, wenn man sie in Alkohol oder sonst auf irgend eine Weise erhärtet? —

Bei den Bienenmaden verläuft auf der Bauchseite eines jeden Hinterleibssegmentes mit Ausnahme des letzten unmittelbar unter der Haut ein dicker Tracheenquerstamm. An jeder Seite des Körpers liegt ein Längsstamm, welcher sämmtliche Querstämme aufnimmt. Das ganze System der Haupttracheen auf der Bauchseite des Hinterleibes stellt also eine Leiterform dar, am letzten Segment lösen sich die beiden Seitenstämme in dünne Verzweigungen auf. An den beiden Querstämmen des vor- und drittletzten Segmentes, also an den beiden letzten Sprossen der Tracheenleiter, entstehen bei jungen Maden auf der Mittellinie des Bauches die Stacheltheile. Die Hypodermis bekommt am Tracheenquerstamm des vorletzten Segmentes 2 halbkuglige Einstülpungen nach dem Innern der Leibeshöhle (Fig. 22 *b*) und in der Mitte jeder dieser

Einstülpungen entsteht eine Erhebung nach aussen (Fig. 22 *b''*). Der Tracheenstamm legt sich dicht an diese beiden sog. Imaginalscheiben und entsendet dünne Nebenäste zu ihnen; er ist es wohl auch, welcher das Entstehen und das spätere Wachsthum der Scheiben anregt. Am drittletzten Segmente sieht man 2 ebensolche Scheiben am Tracheenstamm (Fig. 22 *c*); sie liegen ziemlich weit von einander entfernt, während die des vorletzten Leibesringes sich berühren. Mit dem ferneren Wachsthum des Thieres gehen die beiden Scheiben des vorletzten Segmentes in einander über, so dass aus den 2 kleinern eine grössere Einstülpung der Hypodermis entsteht. Die 4 Erhebungen, von denen 2 in dieser durch Verschmelzung zweier entstandenen, hintern, 2 in den einzelnen, vordern Einstülpungen liegen, sind sehr in die Länge gewuchert (Fig. 23). In jener entstehen am hintern Rande noch 2 neue warzenförmige Erhebungen, welche ebenso, wie die 4 übrigen schnell in die Länge wachsen (Fig. 24 *b'*). Die Auswüchse der Imaginalscheiben, welche natürlich aus Bindegewebe bestehen, da sie aus einem Bindegewebe, der Hypodermis, hervorgewuchert sind, nehmen immer mehr an Länge und Umfang zu und sie sind dann die oben beschriebenen, in ihren Höhlungen, den Imaginalscheiben, liegenden 6 Wärzchen, welche nun auch äusserlich, d. h. unter der Oberhaut, sichtbar sind. Auf dieselbe Weise entstehen dem Anschein nach die Beine.

Bevor wir die Umbildung der 6 Wärzchen zum Stachel verfolgen, wollen wir uns die Theile des ausgebildeten Stachels selbst vergegenwärtigen. Da jedoch derselbe schon von Sollmann (diese Zeitschrift Bd. XIII, 1863 p. 528), von Kräpelin (genannte Zeitschrift Bd. XXIII 1873 p. 289) und Andern genau beschrieben ist, so können wir uns kurz fassen. Er besteht aus folgenden Haupttheilen: der Rinne, den beiden Stechborsten und den beiden Scheiden. Noch zwei andere paarige Stücke, die quadratischen Platten und die Winkel, dienen den Haupttheilen an ihrer Basis zur Verbindung. — Alle diese Theile liegen unter der Afterblase, im Ruhezustande in den Hinterleib eingezogen auf der Bauchschuppe des letzten äusserlich sichtbaren Segmentes.

Die Rinne ist wie eine umgelegte Dachrinne geformt, so dass also die offene Seite dem Boden zugekehrt ist. An ihrem hintern Ende rundet sie sich ab und läuft nicht spitz aus. Nach dem Kopfe des Thieres zu, also nach vorn, verbreitert sie sich, schwillt sogar an ihrem vordersten Ende blasig an (Rinnenkropf) und theilt sich hinter dieser Ausbuchtung in 2 lange dünne Arme, die Rinnenschenkel, welche sich dem Körper inseriren. Auf den beiden nach unten gerichteten Kanten verläuft eine gratartige Erhöhung, auf der sich die Stechborsten der Länge nach befestigen.

Die Stechborsten sind 2 dünne, nadelartige Gebilde, welche an Länge der Rinne gleichkommen, sich aber am hintern Ende zuspitzen. Vorn biegt sich jede Stechborste ebenso, wie die Rinnenschenkel nach oben, diesen gekrümmten Theil nennt man den Stechborstenschenkel. Das vorderste Ende der Stechborstenschenkel ist ebenfalls dem Körper angewachsen. Auf der oberen Seite der Stechborsten verläuft der Länge nach eine rinnenartige (nuthförmige) Vertiefung, in welcher der Grat der Stechborsten liegt. Die Nuth umfasst mit ihren Rändern den Grat, so dass die Stechborsten, welche unter der Rinne liegen, auf dieser hin- und hergeschoben werden können, ohne sich von ihr zu trennen.

Die Stachelscheiden bedecken den Stachel in der Ruhe, liegen also, wie auch die übrigen Theile, Rinne und Stechborsten, wagerecht in den Hinterleib zurückgezogen. Beim Stechen jedoch, also beim Herausschieben des Stachels, nehmen sie eine mehr senkrechte Stellung ein. Jede der beiden Stachelscheiden besteht aus 2 Theilen, einem vordern, plattenartigen, welcher mit dem Körper des Thieres verwachsen ist und einem hintern schlauchförmigen. Die vordere, stark chitinisirte Platte, oblonge Platte genannt, hat eine längliche, ovale Form, kommt an Länge dem hintern, schlauchförmigen Stück, der eigentlichen Scheide, in welches sie übergeht, ziemlich gleich, ist aber etwas breiter als dasselbe. Vorn zieht sie sich in einen Stiel aus, der bis an die Rinnenschenkel reicht. Die eigentliche Scheide, der hintere Theil des Ganzen, steht frei vom Körper ab und ist, wie gesagt, schlauchförmig gestaltet. Die diesen Schlauch bildende Haut ist mit unzähligen Härchen besetzt und auf der äussern Seite etwa auf einem Drittel des Schlauchumfanges der ganzen Länge nach stark chitinisirt, was der Scheide die steife Haltung giebt. Dieses langgestreckte Chitinstück geht vorne in die oblonge Platte über. Die weiche Segmenthaut zwischen den beiden oblongen Platten, unter welcher der Rinnenkropf liegt, nennt man Rinnenwulst.

Die Rinne, jede Scheide und Stechborste besitzt im Innern eine der Länge nach verlaufende Höhlung, welche mit Bindegewebe angefüllt ist, also keineswegs, wie man meistens annimmt, eine Höhle. Bei der Rinne liegen in diesem Bindegewebe 2 starke Tracheenäste, jede der beiden Scheiden und Stechborsten besitzt nur einen solchen Ast.

Die Seitentheile der beiden vorletzten Segmente, welche auf ihrer Bauchseite den Stachel tragen, sind auch stark chitinisirt und bilden so jederseits 2 Chitinstücke, ein hinteres, grösseres, die quadratischen Platten und ein vorderes, kleineres, die Winkel. Diese Stücke liegen dicht an den eigentlichen Stacheltheilen und sind mit ihnen verbunden. Die vordern Stücke des Stachels sind also dem Hinterleibe angewachsen, bilden nur Chitinleisten und Platten auf der diese Theile mit einander verbindenden Hinterleibshaut, die hintern Theile dagegen stehen frei vom Körper ab.

Nachdem wir uns so die Theile des Stachels vergegenwärtigt haben, wollen wir die Umbildung der 6 primitiven Stachelwärzchen, welche sich bei der Made zeigen und der sie tragenden Segmente verfolgen. — Schon hier sei gesagt, dass sich aus den beiden Wärzchen des drittletzten Hinterleibsringes die Stechborsten mit ihren Schenkeln, aus den beiden mittleren des vorletzten die Rinne mit ihren Schenkeln und aus den beiden seitlichen desselben Segments die eigentlichen Scheiden und oblongen Platten bilden.

Nachdem die Made ausgewachsen ist, wird ihre Zelle mit einem Deckel verschlossen, und sie beginnt, sich zur Puppe umzubilden. Am vordern Ende krümmt sie sich nach der Bauchseite hinab; die Brust fängt an sich abzuschnüren, wobei die 4 hinter dem Kopfe gelegenen Leibesringe zu ihrer Bildung verwandt werden; die grossen Augen, Mundtheile und Gliedmassen entwickeln sich schnell, d. h. unter der Oberhaut; Beine und Flügel, indem die kurzen Wärzchen der Made lang auswachsen; die Abschnitte der Beine werden durch Einschnürungen angedeutet. Die Flügel stellen sich nach einiger Zeit als 4 langgestreckte Läppchen dar, die vordern als zwei längere, die hintern als zwei kürzere.

Während dieser Uebergangszeit der Made zur Puppe verändern sich auch die 6 Stachelwärzchen. Die 3 letzten Hinterleibssegmente beginnen kleiner zu werden und sich auf der Bauchseite unter der alten Oberhaut der Made in einander zu schieben (Fig. 13), wobei natürlich die Grundtheile der Stachelwärzchen genähert werden. Letztere sind bedeutend in die Länge gewachsen. Die beiden mittleren des vorletzten Segments (Fig. 13 *b*) legen sich dicht an einander, um bald darauf mit einander zur Rinne zu verschmelzen. Die beiden des drittletzten Segmentes (Fig. 13 *c*) krümmen sich bei ihrer Verlängerung seitlich. — Man sieht auch jetzt noch die Stacheltheile äusserlich, d. h. unter der Oberhaut nur, wenn man das Thier erhärtet. — Zu dieser Zeit bekommt die Oberfläche der 6 Wärzchen viele Quereinschnitte, so dass sie ein runzeliges Ansehen erhalten, und ein sich stark verzweigender Tracheenast tritt von den Querstämmen in jedes Stachelwärzchen, wo er der Länge nach verläuft; diese Tracheenäste sind dieselben, welche sich in den ausgebildeten Stacheltheilen finden, und da die beiden mittleren Anhänge des vorletzten Segments später mit einander zur Rinne verwachsen, so erklärt es sich, dass in diesem Stacheltheil 2 Tracheenäste liegen, in den übrigen, Stechborsten und Scheiden, nur je einer.

Die letzten 3 Leibessegmente schieben sich auf der Bauchseite immer mehr in einander, wobei sie auch kleiner werden (Fig. 14, 15, 16 und 25). Bei dem Ineinanderschieben rücken die Stacheltheile, welche zu fadenförmigen Anhängen ausgewachsen sind, unmittelbar an und auf einander (Fig. 15, 16 und 25). Der Bauchtheil des 10. Leibesringes (Fig. 15, 16 und 25 *d*) ist klappenartig ausgewachsen; unter diese Klappe haben sich die Bauchtheile der letzten Segmente, wie auch die Basis des Stachels gezogen. Während dessen verwachsen die beiden mittleren Anhänge des vorletzten Hinterleibsringes an ihrem hintern Theil (Fig. 25 *b''*), so dass man später die Verschmelzungslinie unmöglich wieder auffinden kann, vorn jedoch, wo sie sich mit ihrem Segment unter den 10. Leibesring (Fig. 25 *d*) geschoben haben, bleiben sie von einander getrennt. Diese beiden vordern Stücke wachsen dem vorletzten Segmente an. Aus dem hintern, durch Verschmelzung entstandenen Theil bildet sich die eigentliche Rinne, aus den beiden vordern Stücken entstehen die Rinnenschenkel. Die vordern Enden der beiden Anhänge des drittletzten Segments (Fig. 25 *c'*) liegen unmittelbar unter den zukünftigen Rinnenschenkeln und bilden sich später zu den Stechborstenschenkeln um. Die beiden seitlichen Anhänge des vorletzten Segmentes (Fig. 25 *b'*) verwachsen an ihrem vordern Theil (Fig. 25 *β* bis *β'*) mit dem vorletzten Segmente, so dass nur ihre hintern Enden (Fig. 25 *β* bis *b'*) frei bleiben. Es entsteht also zwischen den vordern Stücken dieser beiden Anhänge eine rinnenartige Vertiefung, in der das vordere Ende der Rinne liegt. Aus den hintern nicht angewachsenen Stücken (Fig. 25 *β* bis *b'*) entstehen die eigentlichen Scheidenstücke, aus den vordern verwachsenen Theilen (Fig. 25 *β* bis *β'*) die oblongen Platten und aus der rinnenartigen Vertiefung, welche zwischen den beiden verwachsenen Stücken liegt, entsteht die Rinnenwulst.

Während diese Umbildungen unter der Oberhaut der Made vor sich gehen, legt sich an sämmtlichen Theilen und so jetzt auch an den Anhängen der beiden vorletzten Segmente eine neue, auf den Stacheltheilen die erste, Oberhaut an und die alte wird abgeworfen. Indem also bisher sämmtliche neugebildeten Theile, die Gliedmassen und der Stachel, noch unter der alten Madenhaut eingeschlossen lagen, sind sie jetzt nur an ihren Anwachsstellen mit dem Körper verbunden, ragen mit ihren Enden aber frei vor.

Obwohl Kopf und Brust schon weit in der Entwickelung vorgeschritten sind und denselben Theilen des erwachsenen Insects ähneln, so ist der ganze Habitus des Thieres von dem der ausgebildeten Puppe noch sehr verschieden, was besonders durch den langgestreckten Hinterleib und durch die geringe Abschnürung desselben von der Brust bewirkt wird. Es verlängern sich jetzt Gliedmassen und Mundtheile, der Hinterleib schnürt sich immer mehr ab, seine Ringe ziehen sich mehr in einander und fangen an, sich in eine Bauch- und Rückenschuppe zu theilen. — Die 3 letzten Segmente, welche sich auf der Bauchseite schon früher in einander geschoben hatten, rücken jetzt auch auf der Rückenseite nach und nach unter das vorhergehende Segment (Fig. 17 *d*), indem sie dabei sowohl an Umfang, als auch an Länge abnehmen. Dieses 10. Leibessegment (Fig. 17 *d*) theilt sich hierbei immer mehr in eine Bauch- und Rückenklappe, welche die letzten Segmente mit ihren Anhängen, den Stacheltheilen, von oben und unten bedecken. Mit den beiden vorletzten Segmenten zieht sich also auch der Stachel in die Leibeshöhle, so dass bei der ausgebildeten Puppe nur noch das letzte Segment (Fig. 18 *a*), welches den After trägt, und die Spitze des Stachels hervorragen. Der Basaltheil des Stachels ruht auf der untern Klappe des 10. Segmentes hinter dem Kopfe (Fig. 18 *d*). — Drückt man den Hinterleib einer Puppe etwas zusammen, so tritt das letzte Segment (Fig. 19 *a*) als cylindrische Blase gänzlich aus der Leibeshöhle heraus. Es ist dies die Afterblase. Vor ihr erblickt man nur noch schwache Andeutungen der jetzt sehr verkümmerten beiden vorletzten Segmente (Fig. 19 *b* und *c*), welche früher den übrigen an Grösse gleichkamen. Auf der Bauchseite kommt beim Zusammendrücken des Hinterleibes vor der Afterblase auch der vordere Theil des Stachels ans Tageslicht.

Vom ganzen Körper und auch von den Stacheltheilen hebt sich bei der Puppe die neu angelegte Oberhaut von den darunter liegenden Theilen als sog. Puppenscheide ab; zwischen der Puppenscheide und dem Körper befindet sich eine klare Flüssigkeit. Gleichzeitig beginnt die Oberfläche des Körpers eine neue cuticulare Oberhaut abzuscheiden, welche nicht mehr abgeworfen wird, sondern später das Chitinscelet der erwachsenen Biene bildet. Jeder Stacheltheil wird an seinem hintern, vom Körper abstehenden Theile von der Puppenscheide schlauchförmig umgeben, wie Fig. 26 an den Anhängen des vorletzten Segments und Fig. 27 an einer Stechborste zeigen. Es steckt also die Rinne in einem besonderen Schlauch, ebenso jede Scheide und Stechborste. Denkt man sich einen Stacheltheil durchschnitten, so liegt ausserlich die Puppenscheide, dann eine wässrige Flüssigkeit, welche die Puppenscheide von dem betreffenden Stacheltheil trennt; dieser wird von einer dünnen, sehr zarten Membran umgeben, welche die Zellen des Stacheltheils von neuem ausgeschieden haben, und welche später chitinisirt. Die Form der Stacheltheile (Fig. 26 und 27) nähert sich immer mehr derjenigen, wie sie sich bei der Imago findet. Die Rinnen- und Stechborstenschenkel haben sich nach den Seiten des Thieres gekrümmt, das vordere Ende der Rinne hat sich verbreitert und aus diesem verbreiterten Stück entsteht der Rinnenkropf. Der vordere Theil der seitlichen Anhänge des vorletzten Segments (Fig. 26 β bis β'), welcher letzterem angewachsen ist, und aus dem sich die oblongen Platten bilden, hat ebenfalls an Breite zugenommen. Die Stechborsten liegen unter der Rinne, freilich noch durch die Puppenscheide getrennt, die Stechborstenschenkel liegen von unten her den Rinnenschenkeln an (Fig. 27 $\varkappa$ liegt auf Fig. 26 $\varkappa$, c' auf b''). Die Rinne biegt sich in der Puppenscheide zu einer Halbröhre, deren beide untere Kanten den Grat bekommen; in jeder Stechborste bildet sich eine rinnenartige Vertiefung aus. Diese Anhänge des drittletzten Segmentes haben sich da, wo sie dem Rinnenkropfe anliegen (Fig. 27 γ) verbreitert; aus diesem Theil entstehen die schiefwinkligen Platten, welche sich später den Innenwandungen des Rinnenkropfes anlegen. Die Afterblase (das letzte Segment) und die Spitze des Stachels ziehen sich unterdessen ganz in die Leibeshöhle, während sich der Bauch- und Rückentheil des 10. Leibesringes (Fig. 20 d) nach hinten zuspitzen und die Leibeshöhle äusserlich abschliessen. Beim Zusammendrücken des Hinterleibes treten natürlich wieder die letzten verkümmerten Segmente und deren Anhänge, die Stacheltheile, ans Tageslicht (Fig. 21).

Die Puppe bräunt sich jetzt, ebenso die Stacheltheile; auch die Seitenstücke des verkümmerten vorletzten Segments (Fig. 26 b) erhärten zu den quadratischen Platten, und weiter nach seinem vordern Rande zu bildet sich in der weichen Segmenthaut ein Chitinstück, die Winkel, welche eine Verbindung zwischen den quadratischen Platten und den Stechborstenschenkeln herstellen. Ob jedoch die Winkel dem vorderen Rande des vorletzten oder dem hintern des drittletzten oder beiden Segmenten angehören, lässt sich schwer sagen, da diese verkümmerten Segmente zu sehr in einander übergehen, um zwischen sich eine scharfe Grenze erkennen zu lassen.

Die Puppenscheide wird abgeworfen, das Thier häutet sich zum letzten Mal. Die Stechborsten legen sich mit ihrer Nuth an den Grat der Rinne, die Ränder der Nuth krümmen sich noch mehr und umfassen den Grat, so dass jetzt die Stechborsten auf der Rinne festgehalten werden. Der Rüssel der Biene ist lang ausgewachsen, die Gliedmassen, wie auch der Körper sind vollkommen entwickelt und das ausgebildete Thier verlässt seine Zelle, um den so künstlich aufgebauten Stachel vielleicht bald in Function treten zu lassen.

Dieselbe Entwickelung hat der Stachel bei Bombus, und da die

Maden, wie auch die Puppen viel grösser sind, als die der Honigbiene, so sah ich hier vieles besser und deutlicher.

Entwickelung der männlichen Begattungsorgane bei Bombus.

Die männlichen Begattungsorgane bei Bombus bestehen aus 2 grossen Zangen, welche erst ans Tageslicht treten, wenn man den Hinterleib zusammendrückt. Sie entstehen bei den männlichen Maden auf der Mittellinie des Bauches am vorletzten Segmente als 2 Wärzchen, welche ebenso, wie die Stacheltheile, unter der Oberhaut liegen. Die beiden letzten Segmente verkümmern und ziehen sich während der ferneren Entwickelung unter die vorhergehenden. Sie verlieren den Character der Segmente und man kann sie unmöglich bei der Imago als solche anerkennen, wenn man nicht die Entwickelung beobachtet hat. Das drittletzte Segment verkürzt sich nur auf der Bauchseite und zieht sich nur hier unter die vorhergehenden, während eine erhebliche Verkümmerung und Einziehung beim Rückentheil nicht stattfindet. Dieses Segment behält vollkommen den ringförmigen Character bei und chitinisirt auch, besonders der Rückentheil. Die beiden Wärzchen, welche als erste Anlage der männlichen Begattungsorgane bei den Maden auftreten, wachsen zu 2 grossen Zangen aus; mit ihren Spitzen kehren sie sich gegen einander. Je mehr die beiden letzten Segmente an Länge und Umfang abnehmen, desto mehr nehmen die beiden Begattungszangen an Grösse zu; sie ziehen sich mit ersteren unter die vorhergehenden Segmente und chitinisiren.

Der Hinterleib eines ausgebildeten Männchens wird auf dem Rücken durch das drittletzte, auf der Bauchseite durch das vorhergehende Hinterleibssegment abgeschlossen, da sich der Bauchtheil des drittletzten, obwohl er nicht gänzlich verkümmert ist, unter den Bauchtheil des vorhergehenden gezogen hat. Während also bei den stacheltragenden Thieren, den Weibchen und Neutra, die 3 letzten Segmente unter das vorhergehende rücken und verkümmern, ist dieses hier nur bei den beiden letzten und zum Theil bei der Bauchschuppe des drittletzten der Fall; das vorhergehende Hinterleibssegment, der 10. Leibesring hinter dem Kopfe, ist beim Männchen ebenso ringförmig gestaltet, wie die übrigen: bei den Weibchen und Neutra dagegen formt es sich zu einer nach hinten zugespitzten Bauch- und Rückenklappe um, welche die 3 letzten Segmente von oben und unten bedecken und den Körper äusserlich abschliessen. Der Hinterleib des Männchens besteht also scheinbar aus einem Segment mehr, als derjenige der stacheltragenden Thiere, doch ist dieses auch nur scheinbar der Fall, da bei den männlichen Maden ebenso, wie bei denen der Weibchen und Neutra der Leib aus 13 Segmenten ausser dem Kopf besteht.

Stachelbildung bei Vespa vulgaris.

(Fig. 28—31).

Da der Stachel der Wespe dem der Biene fast ganz gleich gebildet ist, und auch die Entwickelung beider gleichen Schritt hält, so kann ich mich hier kurz fassen.

Die Wespenlarve ist eine dicke weisse Made, welche sich nach hinten mehr zuspitzt, als nach vorn. Sie ist drehrund und hat einen gelblichen Kopf. Letzterer trägt zwei kräftige Mandibeln, welche auf der Innenseite gezähnt sind. Ueber diesen steht die ziemlich entwickelte Oberlippe, unter ihnen Rudimente der Maxillen und der Unterlippe. Auf den Kopf folgen 13 Segmente; das letzte (Fig. 28 *a*) ist mit mehreren Erhabenheiten besetzt. Auf der Rückenseite nämlich endigt es in einen klappenartigen, zweitheiligen Vorsprung, ebenso auf der Bauchseite; unter der obern Klappe befindet sich ein kegelförmiger Auswuchs, der die beiden übrigen etwas überragt. Zwischen letzterem und der untern Klappe sieht man eine kurze Querrinne, die Afteröffnung, in die man leicht eine feine Nadel einführen kann.

Auch bei vollkommen ausgewachsenen Maden sieht man nichts, weder von der Anlage der Beine und Flügel, noch auch von der des Stachels. Legt man sie in Alkohol, so treten die neuangelegten Theile ebenso, wie es bei den Bienen der Fall war, aufs deutlichste hervor, so an den Brustsegmenten die Bein- und Flügelwärzchen. Die beiden vorletzten Segmente, das 11. und 12. hinter dem Kopfe (Fig. 28 *b* und *c*), zeigen wieder die 6 Stachelwärzchen in kleinen Vertiefungen unter der Oberhaut liegend, welche ebenfalls aus Imaginalscheiben entstanden sind. Bei den Maden, welche im Begriffe waren, sich zu Puppen umzubilden, gelang es mir, die Oberhaut am hintern Ende abzuziehen, auch ohne dass ich sie in Alkohol legte. Die Oberhaut hatte sich gelockert und unter ihr war eine neue, auf den Stacheltheilen und Gliedmassen die erste, angelegt. Daraus erklärt es sich, dass ich die alte loslösen konnte, ohne die innern, weichen Theile zu verletzen. Die beiden vorletzten Segmente (Fig. 29 *b* und *c*) haben sich in diesem Stadium der Entwickelung auf der Bauchseite bereits in einander und unter das vorhergehende (Fig. 29 *d*) geschoben. Die Stachelwärzchen, welche zu fadenförmigen Anhängen ausgewachsen sind, rücken hierbei dicht an- und aufeinander, mit ihrer Basis ebenfalls unter das 10. Rumpfsegment (Fig. 29 *d*); dieses ist auf der Bauchseite zu einem klappenartigen Vorsprung ausgewachsen, der jedoch lange nicht so weit nach hinten vorsteht, als es bei den Bienen der Fall ist. Bevor die neue Oberhaut angelegt ist, verwachsen die beiden mittleren Anhänge des vorletzten Segmentes an ihrem hintern Theil. Das letzte Segment (Fig. 29 *a*) besteht während dieser ersten Zeit des Ueberganges der Made zur Puppe aus einer obern grossen und einer untern kleineren Klappe; sie entsprechen den beiden Klappen des letzten Segments bei der Made. Der mittlere kegelförmige Auswuchs ist ganz verschwunden.

Jetzt beginnt die Brust sich abzuschnüren, die Gliedmassen verlängern sich bedeutend. Die beiden vorletzten Hinterleibssegmente ziehen sich gänzlich unter das vorhergehende, wobei sie sehr verkümmern. Das letzte Segment aber (Fig. 30 *a*), welches die Afteröffnung trägt und sich immer mehr zu einer cylindrischen Blase umbildet, zieht sich nur zum Theil unter das viertletzte (Fig. 30 *d*); dieses hat sich in eine Rücken- und Bauchklappe getheilt, welche nach hinten spitz auslaufen und die letzten Segmente, wie auch die Basis der Stachelanhänge bedecken. Aus der Oeffnung, welche durch die beiden Klappen des viertletzten Hinterleibsringes gebildet wird, ragt also bei der Puppe nur das letzte Segment und die hintere Spitze der Stachelanhänge heraus. Während dieser Vorgänge hat sich die alte Madenhaut abgestreift, und das Thier ist in den Puppenzustand übergegangen (Fig. 30). Beim Zusammendrücken des Hinterleibes einer Puppe (Fig. 31) treten auch die beiden vorletzten verkümmerten Segmente (Fig. 31 *b* und *c*) wieder ans Tageslicht. — Die 3 letzten Segmente ziehen sich während des Puppenlebens ganz in die Leibeshöhle. Die beiden Klappen des vorhergehenden Hinterleibssegmentes legen sich dicht an einander, so dass nur eine Spalte zwischen beiden bleibt. Unter der Puppenoberhaut hat sich eine neue gebildet, welche nicht mehr abgeworfen wird. Aus den Stachelanhängen und den Seitenstücken der verkümmerten beiden vorletzten Segmente bilden sich genau wieder dieselben Theile, wie bei der Biene. Während jedoch bei den Bienen die Rückentheile der beiden vorletzten Leibesringe weich bleiben, chitinisiren sie hier und lassen noch deutlich den Segmentcharacter erkennen.

Entwickelung der Legescheide einer Schlupfwespe (Cryptus migrator Gr.).

(Fig. 32—35).

Die Maden und Puppen der Schlupfwespe (Cryptus migrator Gr.), welche ich untersuchte, fand ich in den Cocons der Cimbex lucorum. — Das Weibchen (Fig. 35) hat eine lange Legescheide, welche der Länge des Hinterleibes gleichkommt. Nach hinten spitzt sie sich zu und ist zum Bohren sehr geeignet. Sie besteht aus 5 sehr dünnen, schmalen Stücken, welche alle gleich lang sind. Die beiden äussersten, die Scheiden, sind die stärksten, etwas breiter als die übrigen und auf der Innenseite gehöhlt. Zwischen den beiden Scheidenstücken liegt der eigentliche Bohrapparat, die Rinne und die beiden Bohrborsten. Erstere ist wieder wie eine umgelegte Dachrinne geformt; auf ihr schieben sich, durch Grat und Nuth befestigt, die beiden Bohrborsten hin und her; sie entsprechen den Stechborsten der Bienen und Wespen. Die Rinnen- und Stechborstenschenkel sind sehr kurz.

Die Maden (Fig. 32) sind weiss von Farbe, spitzen sich nach hinten und vorn zu und bestehen aus 13 Segmenten ausser dem Kopfe. Die erste Anlage der Legescheide und der Gliedmassen ist dieselbe, wie bei den Bienen und Wespen. — Das letzte Segment (Fig. 32 *a*) ist halbkuglig abgerundet und trägt eine Querfurche, den After. Am vorletzten Leibesringe (Fig. 32 *b*) sieht man 4, am vorhergehenden (Fig. 32 *c*) 2 längliche Wärzchen unter der Oberhaut in kleinen Vertiefungen liegen, welche auch wieder aus Imaginalscheiben entstehen.

Dann fand ich Thiere, welche im Begriffe waren, sich zu Puppen umzubilden (Fig. 33). Die Brust hatte begonnen sich zwischen dem 4. und 5. Rumpfsegment durch eine Einschnürung vom Hinterleibe abzuheben, so dass also 4 Leibesringe zur Brust, 9 zum Hinterleibe verwandt werden. Am Kopfe sah ich die grossen Augen bereits angelegt, die Fühler als 2 schon ziemlich lange, weisse Fäden gekrümmt an den Seiten des Kopfes liegen; natürlich alles noch unter der alten Oberhaut der Made. Die Beine und Flügel hatten sich verlängert, ebenso die Wärzchen der Legescheide. Die beiden mittlern des vorletzten Segments haben sich dicht an einander gelegt und sind mit einander verwachsen; aus ihnen entsteht die Rinne, aus den beiden seitlichen des vorletzten Leibesringes entstehen die Scheiden und aus den beiden des drittletzten die beiden Bohrborsten. Die beiden vorletzten Hinterleibssegmente (Fig. 33 *b* und *c*) haben sich auf der Bauchseite unter der alten Oberhaut mit dem Basaltheil ihrer Anhänge nach vorn und unter das vorhergehende (Fig. 33 *d*) gezogen. Auch die übrigen Hinterleibs- und Brustsegmente haben sich zusammengezogen und sind bedeutend kleiner geworden.

Bei den ausgebildeten Puppen (Fig. 34) sind die Verhältnisse schon ganz anderer Art. Die alte Oberhaut der Made ist abgeworfen, und während bisher sämmtliche neu angelegten Theile nur durch die Oberhaut hindurchschienen, liegen sie jetzt frei zu Tage und zwar schon weit in der Entwickelung vorgeschritten. Das Thier ähnelt schon der Imago. Beine, Flügel und Fühler sind lang ausgewachsen, Brust und Kopf haben sich abgeschnürt. Das letzte Segment (Fig. 34 *a*) endigt jederseits mit einem Höcker, das vorletzte (Fig. 34 *b*) ist auf der Rückenseite viel kürzer geworden. Die Legescheide (Fig. 34 *b′* und *c′*) hat sich sehr verlängert und zwischen den beiden Höckern des letzten Segments um den Hinterleib herumgelegt. Während des Puppenlebens hebt sich die Oberhaut ab (Puppenscheide), und sämmtliche Theile des Körpers scheiden darunter eine neue aus, welche dann erhärtet und das Chitinscelet des entwickelten Insects bildet.

Der Hinterleib hat sich im Puppenstadium sehr verändert. Sein erstes Segment, also das 5. hinter dem Kopfe ist stielförmig ausgewachsen; das letzte Segment hat sich ganz unter das vorhergehende (Fig. 35 *b*) gezogen, so dass nur die beiden Wärzchen (Fig. 35 *a*), welche sich bei der Puppe zeigten, hervorragen. Ebenso wie das letzte Segment ist auch das vorletzte sehr verkümmert. Die Legescheide ist gerade geworden und steht wie ein Spiess vom Körper ab (Fig. 35); die Scheidenstücke sind schwarz, die übrigen Theile, Rinne und Bohrbersten, braun chitinisirt. In der Puppenscheide hat sich Grat und Nuth ausgebildet.

Entwickelung der äussern männlichen Begattungsorgane derselben Schlupfwespe.

(Fig. 36—39).

Die männlichen Maden und Puppen sind den weiblichen an Form und Grösse vollkommen gleich. Auch hält natürlich die Entwickelung beider Geschlechter bis auf die Ausbildung des Begattungs- und Legeorgans gleichen Schritt. — Bei den Maden zeigen sich auf der Bauchseite des vorletzten Segments unter der Oberhaut 2 aus Imaginalscheiben entstandene Wärzchen, welche jedoch äusserlich erst im Uebergangsstadium der Made zur Puppe (Fig. 36 *b′*) gut wahrzunehmen sind; es ist dies die Anlage der männlichen Begattungsorgane. Die Wärzchen bedecken sich natürlich bei der letzten Häutung der Larve, wie alle übrigen Theile, mit einer neuen Oberhaut und liegen bei der Puppe frei zu Tage (Fig. 37 *b'* von der Seite, Fig. 38 *b'* von unten gesehen). Das letzte Segment (Fig. 37 und 38 *a*) ist viel kleiner geworden und endigt ebenso, wie beim Weibchen mit 2 seitlichen Wärzchen. Das vorletzte Segment hat besonders auf dem Rücken sehr an Länge abgenommen (Fig. 37 *b*). Jedes Hinterleibssegment, mit Ausnahme des letzten, fängt an, sich in einen Bauch- und Rückentheil zu sondern. Die beiden Anhangswärzchen haben sich vom vorletzten Leibesringe, an dessen hinterem Rande sie entstanden, abgegliedert und sind mit ihrer Basis unter dasselbe gerückt (Fig. 37 und 38). Die Oberhaut hebt sich wieder als Puppenscheide ab und unter ihr entwickeln sich die einzelnen Theile weiter und überziehen sich mit einer neuen Oberhaut. Das letzte Segment zieht sich ganz unter das vorhergehende, so dass bei der Imago nur die beiden seitlichen Wärzchen (Fig. 39 *a*) hervorragen. Die beiden Anhänge des vorletzten Segments (Fig. 39 *b*) sind zu 2 breiten Blättchen (Fig. 39 *b'*) ausgewachsen, welche mit den platten Seiten an einander liegen. Biegt man sie auseinander, so sieht man zwischen ihnen im vorletzten Segment die Geschlechtsöffnung und darüber das verkümmerte letzte Segment. Der Hinterleib der Imago (Fig. 39) ist lange nicht mehr so umfangreich, als derjenige der Puppe.

Fassen wir die Ergebnisse unserer Untersuchungen zum Schluss noch kurz zusammen. —

Bei allen beobachteten Insecten besteht der Leib aus 13 Segmenten hinter dem Kopfe. Während jedoch die Zahl dieser bei den Hymenopteren durch Einziehen der letzten scheinbar vermindert wird, vergrössert sie sich bei Locusta scheinbar um eins, indem sich das letzte im Verlaufe der Entwickelung in 2 Theile scheidet, ein hinteres Afterstück und ein vorderes ringförmiges. —

Der Stachel wie auch die Legescheide bestehen aus 6 Haupttheilen, deren Zahl sich jedoch bei den beobachteten Hymenopteren durch Verschmelzung zweier auf 5 vermindert. Diese 6 Theile haben bei allen denselben Ursprung aus 6 Warzen, deren 4 dem vorletzten, 12., 2 dem drittletzten, 11. Leibesringe hinter dem Kopfe angehören. Diese Warzen entstehen aus Imaginalscheiben, wie solche Weismann bei der Gliedmassenbildung der Corethra beschrieben hat; während jedoch diese Scheiben bei den der Beobachtung unterworfenen Hymenopteren auf die Art entstehen, dass sich die Hypodermis wie halbe Hohlkugeln nach der Leibeshöhle hin einstülpt, ist es bei der Heuschrecke nur eine Verdickung und Erhebung der Hypodermis nach aussen. Auch ist die Zeit des Entstehens der 6 Warzen eine verschiedene; bei den Bienen treten im frühen Larvenstadium gleichzeitig die beiden des drittletzten und die beiden mittleren des vorletzten Segmentes auf, die beiden seitlichen desselben zeigen sich erst später; bei der Heuschrecke dagegen sind schon im Ei die beiden seitlichen des vorletzten Segmentes weit in der Entwickelung vorgeschritten, die beiden des drittletzten als Imaginalscheiben angelegt, und die beiden mittleren des vorletzten Leibesringes entstehen erst, wenn das Thier schon einige Zeit das Ei verlassen hat. Wir sehen also auch hier, wie in andern Fällen bei Entwickelung der Gliederthiere, dass gleichwerthige Theile nicht überall in derselben Reihenfolge, sondern je nach der Grösse und Bedeutung, die sie erreichen sollen, früher oder später entstehen.

Bei den beobachteten Hymenopteren entwickeln sich aus den beiden seitlichen Warzen des vorletzten Segments die Scheiden, aus den mittleren die Rinne und aus den beiden Warzen des drittletzten Segments die Stech- oder Bohrborsten. Da die Theile der Legescheide bei Locusta dieselbe Entstehung haben, sind sie morphologisch den Theilen des Hymenopterenstachels gleichzustellen, und es entsprechen also die oberen Scheiden der Heuschrecke den Stachelscheiden, die unteren den Stechborsten und die Hülfsscheiden der Rinne.

Die Segmente nehmen an der Bildung des Stachels nur in sofern Theil, als die in den Stacheltheilen entstehenden Chitinleisten sich ihnen anlegen und zum Theil mit ihnen verwachsen; auch einzelne Stellen der Segmentoberfläche eine stärkere Chitinablagerung erhalten und sich dadurch den Stacheltheilen anschliessen, so die quadratischen Platten und Winkel der Hymenopteren, wie auch einige der noch unbenannten Stücke an der Basis der Legescheide bei Locusta. —

Bedeutend unterscheidet sich der Stachel und die Legescheide der Heuschrecke durch die Anzahl, wie auch Befestigung der Muskeln, welche beide Organe bewegen, denn bei Apis u. s. w. setzen sie sich nur an die dem Körper inserirten vorderen Theile des Stachels an, während sie bei Locusta auch in die Legescheidenstücke hineintreten. Die Verschiedenheit beruht jedoch hauptsächlich auf der Grösse, Form und Verbindung der gleichwerthigen Theile, namentlich in dem verschiedenen Verhältniss, welches die Stachelscheiden und oberen Scheiden bei Locusta zu den übrigen Theilen haben. Die Stechborsten und unteren Scheiden der Heuschrecke haben eine sehr verschiedene Form, auch besitzen erstere nur eine Nuth, letztere 2. Die Anhänge, welche bei den Hymenopteren die Rinne geben, bleiben bei Locusta in der Entwickelung zurück.

Die zangen- und blattartigen Anhänge, welche die äussern Begattungsorgane der Bienen- und Schlupfwespenmännchen bilden, wie auch die beiden griffelartigen Fortsätze der Bauchklappe des vorletzten Segments beim Heuschreckenmännchen entstehen aus 2 Wärzchen am vorletzten Segmente.

Die Entwickelung hat uns also gelehrt, dass die Theile des Stachels und der Legescheide den Gliedmassen entsprechen. Es fragt sich nur noch, ob wir die 4 Anhänge des vorletzten Segments als 2 Gliedmassenpaare oder als 2 gespaltene Gliedmassen zu betrachten haben; letzteres ist wohl vorzuziehen, da je 2 der Anhänge aus einer Imaginalscheibe entstehen und so ihre Zusammengehörigkeit bekunden. Mit Sicherheit lässt sich jedoch diese Frage noch nicht entscheiden, da hierzu zahlreichere Beobachtungen über die Bildung der Gliedmassen bei den Gliederthieren erforderlich sind, als sie uns bis jetzt vorliegen.

Vergleichen wir zum Schluss noch unsere Untersuchungen mit den früheren Beobachtungen. — Packard spricht ebenfalls von 6 Anhängen an den beiden vorletzten Körpersegmenten, dem 11. und 12., aus denen sich der Stachel bei Bombus bilde, doch theilt er 2 Paare dem drittletzten, eins dem vorletzten Segment zu. Hieraus geht aufs Deutlichste hervor, dass er die ersten Stadien, welche sich bei den Larven zeigen, nicht gesehen hat, und seine Beobachtungen erst beim Uebergange der Larve zur Puppe beginnen; zu dieser Zeit freilich hat es den Anschein, als ob 2 Paare, die Stechborsten und die Rinne, dem drittletzten Segmente angehören, indem die Ursprungsstellen schon dicht an einander gerückt sind, und hierdurch hat sich Packard eben täuschen lassen. — Nach Ouljanin entstehen die 6 Stacheltheile an den beiden letzten, dem 12. und 13. Leibesringe, was sowohl durch Packard's und Kräpelin's, als auch durch meine Untersuchungen widerlegt wird. — Was die Beobachtungen Kräpelin's anbelangt, so stimmen wir in dem Hauptresultate, dass sich die Stacheltheile aus Imaginalscheiben der beiden vorletzten Segmente bilden, überein. Merkwürdiger Weise spricht er jedoch stets von 14 Leibesringen, während er in einer Anmerkung (p. 20) nur 13 annimmt. Eine Theilung der 2 Imaginalscheiben des vorletzten Segments habe ich nicht gesehen und muss dem aufs Bestimmteste widersprechen; auch nach den Beobachtungen Ouljanin's entstehen die 4 Warzen keineswegs durch Theilung der beiden Scheiben, sondern, soviel man aus dem kurzen Bericht entnehmen kann, hält er sie für Ausstülpungen oder Wucherungen der Scheiben nach aussen. Endlich habe ich gefunden, dass die oblongen Platten aus dem vordern, mit dem vorletzten Segmente verwachsenen Theile der Scheidenanhänge, ebenso Rinnen- und Stechborstenschenkel aus den Basalstücken der betreffenden Anhänge entstehen; KRÄPELIN jedoch nimmt an, dass erstere aus dem vorletzten, letztere aus dem drittletzten Leibesringe sich bilden.

Erklärung der Abbildungen: Taf. XII—XIII.

In sämmtlichen Figuren bezeichnet: *a* letztes, *b* vorletztes, *c* drittletztes Segment u. s. w. *b'* und *b''* Anhänge des vorletzten, *c'* des drittletzten Segments.

Locusta viridissima (Taf. XII, Fig. 1—11).

Fig. 1. Junge Heuschrecke kurz vor dem Ausschlüpfen; *b'* erste Anlage der obern Scheiden.

Fig. 2. Ein Stück der Bauchhaut der beiden vorletzten Segmente aus dem Stadium Fig. 1 unter starker Vergrösserung; vier Imaginalscheiben, aus denen sich die Scheidentheile bilden, *b* des vorletzten, *c* des drittletzten Segments.

Fig. 3. Junge Heuschrecke kurz nach dem Ausschlüpfen.

Fig. 4. Bauchhaut der beiden vorletzten Segmente aus dem Stadium Fig. 3. Alle 6 Scheidentheile sind aus den 4 Imaginalscheiben als Wärzchen hervorgewuchert; *b'* obere, *c'* untere, *b''* Hülfsscheiden.

Fig. 5. Hinterleibsspitze eines älteren Thieres. Die 6 Scheidenwärzchen sind äusserlich schon deutlich sichtbar. Das letzte Segment hat sich in 2 Stücke getheilt (*a* und *a''*).

Fig. 6. Ein späteres Stadium; die Anhänge *b'* und *c'* haben sich an ihrer Basis verbreitert, die des drittletzten Segments (*c'*) gliedern sich von demselben ab.

Fig. 7. Dasselbe Thier seitlich betrachtet.

Fig. 8. Nymphe; die Hinterleibsspitze und die Legescheide haben schon die Form des ausgebildeten Thieres.

Fig. 9. Erwachsene Heuschrecke, *a* und *a''* die beiden Theile des letzten Segments; *b* vorletzter, *c* und *c''* drittletzter Leibesring, *b'* *c'* Legescheide.

Fig. 10. Vorderes Ende der Legescheide von unten her gesehen, die unteren Scheiden (*c'*) nach den Seiten geschlagen; *b'* obere, *b''* Hülfsscheiden. Die Muskeln, welche aus der Leibeshöhle kommend sich an ν, δ und η festsetzen, wie auch die Häute, welche die Stücke von η bis γ mit einander und mit dem Körper verbinden, sind entfernt, so dass man nur das Chitinscelet sieht.

Fig. 11. Senkrechter Querdurchschnitt einer Seitenhälfte der Legescheide am hintern Ende.

Apis mellifica (Taf. XIII, Fig. 12—27).

Fig. 12. Hinterleibsspitze einer erwachsenen Larve; an den beiden vorletzten Segmenten die 6 Stachelwärzchen.

Fig. 13—17. Uebergänge zur Puppe; zeigen, wie die beiden letzten Segmente allmälig eingezogen werden und verkümmern.

Fig. 18. Ausgebildete Puppe.

Fig. 19. Hinterleib einer Puppe, welcher etwas zusammengedrückt ist, so dass die letzten, eingezogenen Segmente wieder heraustreten.

Fig. 20. Von einer erwachsenen Biene.

Fig. 21. Die letzten, eingezogenen Segmente mit dem Stachel sind herausgedrückt.

Fig. 22—24. Stücke der Bauchhaut der beiden vorletzten Segmente aus verschiedenen Larvenstadien, Entwickelung der Imaginalscheiben und der 6 Stachelwärzchen.

Fig. 25. Schematische Darstellung der Hinterleibsspitze aus dem Uebergangsstadium der Made zur Puppe, zeigt, wie sich die letzten Segmente mit ihren Anhängen unter den Leibesring *d* gezogen haben.

Fig. 26 und 27. Stacheltheile einer Puppe von der Puppenscheide umgeben.

Vespa vulgaris (Fig. 28—31).

Fig. 28. Erwachsene Made mit den 6 Stachelwärzchen.

Fig. 29. Uebergang zu der Puppe.

Fig. 30. Puppe.

Fig. 31. Hinterleib einer Puppe, welcher etwas zusammengedrückt ist, so dass die eingezogenen letzten Segmente wieder sichtbar werden.

Schlupfwespe, Cryptus migrator Gr. (Weibchen) (Fig. 32—35).

Fig. 32. Erwachsene Made, an den beiden vorletzten Segmenten die 6 Scheidenwärzchen.

Fig. 33. Uebergang zur Puppe; die Wärzchen sind zu längeren Anhängen ausgewachsen.

Fig. 34. Puppe; die Theile der Scheide (*b′ c′*) haben sich sehr verlängert und um den Hinterleib gelegt.

Fig. 35. Erwachsenes Thier.

Schlupfwespe, Cryptus migrator Gr. (Männchen) (Fig. 36—39).

Fig. 36. Hinterleibsende aus dem Uebergangsstadium zur Puppe; *b′* Anhangswärzchen des vorletzten Segments, aus denen sich das Begattungsorgan bildet.

Fig. 37. Puppe; die Wärzchen (*b′*) haben sich von ihrem Segment abgegliedert, dieses ist auf der Rückenseite sehr verkürzt.

Fig. 38. Dasselbe Thier von der Bauchseite gesehen.

Fig. 39. Hinterleib eines erwachsenen Männchens; *b′* äusseres Begattungsorgan.

Königsberg, Ende Mai 1874.

Vorläufige Mittheilung über Untersuchungen betreffend die ersten Entwickelungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden und Schnecken.

Von

O. Bütschli.

Gelegentlich einer im Laufe des Jahres 1871—72 gefertigten Arbeit über die freilebenden Nematoden der Gegend von Frankfurt a/M. [1], gelang es mir auch gewisse Vorgänge im sich entwickelnden Ei eines Nematoden zu ermitteln, die ich in der betreffenden Abhandlung mittheilte. Ich sprach damals die Hoffnung aus, dass es mir späterhin noch vergönnt sein möchte, diese nur beschränkten Beobachtungen weiter auszudehnen und fraglich gebliebene Puncte zu ergänzen. Erst im Sommer dieses Jahres kam ich jedoch dazu diese Untersuchungen wieder aufzunehmen und systematischer zu betreiben. Mittlerweile sind die beiden Hefte der »Organologischen Studien« von Auerbach [2] erschienen, die höchst interessante und zum Theil weitergehende Mittheilungen über denselben Gegenstand enthalten und dies veranlasst mich, die Resultate meiner neuerdings angestellten Beobachtungen zum Gegenstand einer vorläufigen Mittheilung zu machen, obgleich ich sonst keineswegs ein Anhänger des vorläufigen Mittheilens bin. Da ich jedoch die betreffenden Untersuchungen noch nach anderen Richtungen hin auszudehnen und späterhin in ihrer Gesammtheit ausführlich mitzutheilen gedenke, und da wohl auch von Auerbach und Anderen ähnliche Beobachtungen in der nächsten Zeit noch zu erwarten sind, so scheint es mir geboten, mein Anrecht an diesen Forschungen durch diese Mittheilungen einstweilen zu sichern.

---

[1] Nov. Acta d. L. C. Academie Bd. 36. No. 5. p. 101.

[2] L. Auerbach, Organologische Studien. Heft 1 und 2. Breslau 1874. Es sind die im 2. Heft mitgetheilten Untersuchungen über die Furchung der Eier von Strongylus auricularis und der sogen. Ascaris nigrovenosa, die hier in Betracht kommen.

Ich habe nun im Laufe dieses Sommers vorerst nochmals mit der Untersuchung der ersten Entwickelungsvorgänge in den Eiern kleinerer freilebender Nematoden begonnen, die sich, weil man diese Vorgänge bei ihnen am lebenden Thier, von der Loslösung der Eier von den Eierstöcken ab, mit grosser Genauigkeit verfolgen kann, zu derartigen Untersuchungen vielleicht besser eignen, als irgend welche andere Thiere. Es waren Repräsentanten der Gattungen Tylenchus, Cephalobus, Rhabditis und Diplogaster [1]), die ich beobachtete, sämmtlich sehr nahe verwandt und daher auch die Vorgänge in den Eiern von grosser Aehnlichkeit.

Späterhin untersuchte ich eingehend dieselben Processe auch bei Cucullanus elegans und schliesslich bei zwei Schnecken, nämlich Lymnaeus auricularis und Succinea Pfeifferi [2]).

Zunächst habe ich nun den Vorgang der Befruchtung bei dem Cephalobus rigidus Schnd. [3]), einem sehr günstigen und leicht zu erhaltenden Object, auf das schönste gesehen. Das vom Eierstock sich lösende, unterste Ei vereinigt sich augenblicklich, sobald es das erste Spermatozoon der Samenblase erreicht, mit demselben, indem es, dasselbe mit sich reissend, es lang auszieht. Das Spermatozoon schmiegt sich der Oberfläche des Dotters dicht an und schien bei diesem Object schon nach dem Eintritt des Eies in den Uterus vollständig mit dem Dotter verschmolzen zu sein. Mit grosser Sicherheit liess sich jedoch constatiren, dass das Ei auf seinem Durchtritt durch die Samenblase mit keinem weiteren Spermatozoon in Verbindung tritt.

Bei Cucullanus elegans kam ich jedoch zu einer etwas anderen

---

1) Die hier zur Sprache kommende Art der Gattung Tylenchus ist neuerdings erst von mir gefunden worden, auch die beobachteten Diplogasterarten sind meist neu, wie diese Gattung überhaupt bis jetzt nur sehr unvollkommen bekannt ist. Ich werde bei nächster passender Gelegenheit diese neuen Arten, nebst anderen beschreiben.

2) Die Untersuchung der so empfindlichen Eier des Cucullanus elegans wurde in zweiprocentiger Essigsäure, der etwa $1/2$ % Kochsalz zugesetzt worden, vorgenommen. Diese Methode hat sich in gewisser Hinsicht sehr bewährt und mir auch unerwartete Aufschlüsse über die Embryonalentwickelung dieses Thieres geliefert. Auch die Dotter der Gastropodeneier wurden nach Behandlung mit schwacher Essigsäure und nach der Präparation untersucht, einiges jedoch auch am lebenden Ei ermittelt.

3) Dieses Thier wurde von mir in meiner ersten Arbeit über die freilebenden Nematoden unter dem Namen Cephalobus oxyuris beschrieben. Ich habe mich jetzt von seiner Identität mit der SCHNEIDER'schen Leptodera rigida überzeugt.

Auffassung hinsichtlich des Verschmelzens des Spermatozoon mit dem Dotter. Hier habe ich natürlich den Moment der Befruchtung nicht selbst gesehen, die befruchteten Eier lassen jedoch deutlich das der Oberfläche des Dotters eingesenkte Spermatozoon als ein Häufchen dunkler Körner, die von einem hellen Hof umgeben sind, erkennen, es ist also das Spermatozoon vorerst nicht mit dem Dotter verschmolzen und es erhält sich auch noch eine gewisse Zeit, während welcher wichtige Entwickelungsvorgänge verlaufen, deutlichst auf der Oberfläche des Dotters.

Ein zweiter wichtiger Punct, der sich bei der Untersuchung der kleinen freilebenden Nematoden nun fernerhin feststellen liess, ist das weitere Verhalten des Keimbläschens. Das Keimbläschen ist beim reifen Eierstocksei bekanntlich noch völlig deutlich und erhält sich auch noch deutlich nach der Loslösung, und bis einige Zeit nach der Befruchtung. Der Keimfleck hingegen ist selbst am reifen Eierstocksei oft sehr undeutlich und nach dem Eintritt des Eies in den Uterus meist nicht mehr erkennbar. Bald nachdem das Ei in den Uterus getreten ist (die Zeitdauer aller dieser verschiednen sich entsprechenden Processe ist natürlich bei den verschiedenen Arten verschieden) werden die Umrisse des Keimbläschens undeutlicher und dasselbe, das früher inmitten des Dotters seine Lage hatte, drängt nach der Oberfläche des Dotters zu. Diese erreicht es gewöhnlich im Aequator, manchmal jedoch auch mehr nach dem der Vagina zugewendeten Eipol zu, oder nahezu in demselben. Mehrfach sah ich auch dem andrängenden Keimbläschen entgegen die Oberfläche des Dotters sich zu einer Grube oder Furche einsenken. Hier tritt dann die helle Masse des Keimbläschens schliesslich in die Oberfläche des Dotters ein und ist gleichsam wie in eine Grube des körnigen Dotters eingesenkt.

Bei der bis jetzt noch unbeschriebenen Art von Tylenchus, die ich in dieser Hinsicht näher untersuchen konnte, sah man nun, sobald das Keimbläschen in die Oberfläche des Dotters trat, dass ein kleiner rundlicher, ziemlich dunkler Körper anscheinend aus dem Keimbläschen selbst hervorgeschoben wurde. Der Körper ist der Richtungskörper und sein Aussehen stimmt ungemein mit dem des früheren Keimflecks überein. Die helle Masse des Keimbläschens schien bei dieser Art nach kurzer Zeit wieder in den Dotter zurückzusinken, das weitere Verhalten blieb jedoch hier etwas fraglich.

Bei Cephalobus hingegen, wo ich die Austreibung des Richtungskörpers nicht direct sah, verschwindet das der Dotteroberfläche eingefügte Keimbläschen, indem es gewissermassen von Innen von der körnigen Dottermasse verdrängt wird und breitet sich nun nach meiner Anschauung in oder auf dem hellen Protoplasmamantel aus, der zu dieser Zeit die äusserste Schicht des Dotters bildet.

Diese Ausbreitung der Keimbläschenmaterie auf der Oberfläche des Dotters ist von hoher Wichtigkeit, denn daraus erklärt sich die Art der Entstehung der Kerne der ersten Furchungskugel, und wir werden durch diesen Vorgang auch auf die Vermuthung gebracht, dass die Kernmaterie im weiteren Verlauf in eine nähere Beziehung mit dem der Dotteroberfläche noch aufsitzenden Spermatozoon tritt. Auch bei Cephalobus rigidus sah ich das ausgestossne Richtungskörperchen mehrfach ursprünglich noch an der Stelle der Dotteroberfläche liegen, wo das Keimbläschen verschwunden war, da es jedoch der Oberfläche anhaftet, so wird es späterhin verschoben und zwar ziemlich regelmässig nach dem schmäleren, der Vagina zugewendeten Eipol hin. Ganz ähnlich fand ich diese Verhältnisse auch bei Rhabditis dolichura Schnd.

Die Entstehung der neuen Kerne der ersten Furchungskugel geschieht nun in folgender Weise. Wo sie sich überhaupt beobachten liess, bei Rhabditis dolichura, Cephalobus rigidus und einigen Diplogasterarten, bildeten sich die ersten Spuren der neuen Kerne von dem hellen, an der Oberfläche des Dotters angesammelten Protoplasma aus, das an gewissen Stellen, namentlich an den Polen sich etwas anhäuft, so dass sich eine in den körnigen Dotter eindringende Verlängerung bildet, die schliesslich mehr und mehr von dem körnigen Dotter umdrängt und in diesen aufgenommen wurde, und nun war der neue Kern gebildet. Mit dieser Beschreibung will ich jedoch keineswegs die Ansicht ausgesprochen haben, dass das Protoplasma der Dotteroberfläche etwa selbst sich zum neuen Kern umwandle, sondern der neue Kern entsteht nur in ihm in einer Weise, die ich bei diesen kleinen Objecten nicht erkannte, jedoch anderwärts kennen lernte. Nach dem oben über den Verbleib der Keimbläschenmaterie Gesagten müssen wir wohl schliessen, dass die neuen Kerne auch wieder aus der früheren Keimbläschenmaterie sich bilden, die entweder als vollkommen vermischt mit dem Protoplasma der Dotteroberfläche, oder doch als eine ununterscheidbare Auf- oder Einlagerung desselben betrachtet werden muss.

Bei Strongylus auricularis und der sog. Ascaris nigrovenosa entstehen nach Auerbach die beiden neuen Kerne in den beiden Eipolen. Dasselbe fand ich auch bei Cephalobus rigidus, jedoch sah ich die beiden Kerne nur sehr selten gleichzeitig entstehen, bei Rhabditis dolichura und Diplogaster bildet sich gewöhnlich ein Kern in dem der Vagina zugewendeten Eipol, der andere hingegen im Aequator des Eies, mehrfach deutlichst an der Stelle, wo das Keimbläschen verschwunden war. Selten, jedoch deutlich sah ich die beiden neuen Kernchen dicht bei einander im Vaginapol entstehen und einmal genau an der Stelle, wo das Keimbläschen untergegangen war.

Die Wanderungen, welche die Kerne sogleich nach ihrer Bildung innerhalb des Dotters beginnen, sah ich immer zur Vereinigung derselben führen, doch nur bei Cephalobus rigidus marschirten die Kerne gewöhnlich in gerader Linie von beiden Polen auf einander zu, um sich im Centrum zu vereinigen. Bei den übrigen Versuchsthieren fanden viel unregelmässigere Wanderungen im Dotter statt.

Die Vereinigung der Kerne geschieht häufig in weiter Entfernung vom Centrum des Dotters. Eine Drehung der vereinigten Kerne um einen rechten Winkel, so dass ihre Berührungsfläche nun in die Längsachse des Eies fällt, habe ich nie gesehen. Auerbach hat dies bei seinen Untersuchungen wahrgenommen und glaubt annehmen zu dürfen, dass ich diesen Vorgang ganz übersehen; er selbst hat jedoch übersehen, dass das von mir schon früher bei Rhabditis dolichura beschriebene Uebereinanderschieben der beiden Kerne bis zur gegenseitigen Deckung, ganz den nämlichen Effect haben muss, den er der von ihm beobachteten Drehung unterzulegen geneigt ist. Diese Uebereinanderlagerung der Kerne habe ich nun wiederum bei Rhabditis dolichura und auch bei Cephalobus rigidus beobachtet.

Dass die Kerne wirklich mit einander verschmelzen, nicht sich nur dicht an einander schmiegen, wie ich früher glaubte vermuthen zu dürfen, wurde mir bei erneuter Untersuchung sehr bald klar.

Auf die ungemein lebhaften amöboiden Bewegungen des Dotters, die während dieser ganzen Zeit herrschen, will ich hier nur hinweisen, sie geben natürlich ausreichenden Aufschluss über die Wanderung der Kerne, aber nicht über ihre Vereinigung, was zu beachten ist.

Principielle Bedeutung glaube ich nun folgender Beobachtung zuschreiben zu müssen; bei Rhabditis dolichura bildeten sich einmal nicht zwei, sondern drei neue Kerne, die sich gerade ebenso wie sonst die beiden Kerne vereinigten. Was hieraus hervorgeht ist, dass die Bildung grade zweier neuer Kerne nicht von principieller Bedeutung ist, sondern eine Erscheinung, die nur durch Neben- oder locale Ursachen, wenn man so will, hervorgerufen wird und die Erwartungen, die ich an diese Beobachtung knüpfte, sind durch weitere Untersuchungen völlig bestätigt worden.

Forschen wir nämlich den gleichen Vorgängen bei Cucullanus elegans nach, — einem Nematoden, der im System ziemlich weit von den bis jetzt besprochenen Arten, wie auch von den von Auerbach untersuchten Nematoden entfernt ist, die dagegen sehr nahe mit den von mir beobachteten freilebenden Nematoden verwandt sind —, so finden wir die hochinteressante Thatsache, dass sich hier nicht 2, sondern bis fünf neue Kerne in der ersten Furchungskugel bilden. Diese Erscheinung ist früheren Forschern auf diesem Gebiet, namentlich aber Kölliker wohl auch aufgefallen, von ihnen aber fälschlich als eine Entwickelung einer endogenen Zellbrut gedeutet worden [1].

Diese Kerne verschmelzen aber auch bei Cucullanus elegans wieder allmälig und successive zu einem einzigen, wobei die in Verschmelzung begriffenen Bilder liefern, die man früher als proliferirende Kerne zu deuten sich berechtigt glaubte. Auch bei Cuc. elegans entstehen die neuen Kerne der ersten Furchungskugel dicht unter der Dotteroberfläche, ursprünglich ganz klein und an sehr weit von einander entfernten Puncten. Entsprechend den Vorgängen in der sog. ersten Furchungskugel sehen wir aber bei Cuc. elegans aufs unzweifelhafteste in den Furchungskugeln der zweiten und dritten Generation, überhaupt soweit sich diese Verhältnisse noch mit Genauigkeit verfolgen lassen, nicht einen neuen Kern, sondern mehrere, drei bis vier aus ganz minutiösen Anfängen sich hervorbilden und schliesslich zu einem gemeinsamen Kern verschmelzen.

Wie verhalten sich die entsprechenden Vorgänge nun bei den untersuchten Schnecken, dem Lymnaeus auricularis und der Succinea Pfeifferi? Ohne mich hier näher auf die Frage einzulassen, ob das Keimbläschen dieser Eier vollständig schwinde oder irgend ein erkennbarer Rest desselben in einer gewissen Form zurückbleibe, die ich im letzterwähnten Sinne entscheiden muss, hebe ich hervor, dass bei L. auricularis dicht unterhalb der Stelle, wo die ausgestossenen Richtungsbläschen dem Dotter aufsitzen, in der hellen protoplasmatischen Materie, die sich hier schon vor der Ausstossung der Richtungsbläschen angesammelt hat, die Neubildung des Kernes der ersten Furchungskugel beginnt. Hier entstehen bis acht, oder vielleicht noch mehr kleine, bläschenförmige, sehr helle Kerne, die eine ziemliche Zahl dunkler Körperchen enthalten, die nicht als Nucleoli betrachtet werden dürfen. Diese Kernchen wachsen jedenfalls noch mehr an und vereinigen sich nun successive, so dass schliesslich drei oder zwei grosse Kerne restiren, die sich endlich auch noch zu einem einzigen vereinigen.

---

[1] Ich muss vermuthen, dass die eigenthümliche Schilderung, die Kölliker von der Furchung des Ascaris dentata giebt und die so lange Zeit als ein Unicum in der Literatur dastand, durch ähnliche Erscheinungen veranlasst wurde. Ich würde darüber keinen Zweifel hegen, wenn nicht Willemoes-Suhm denselben Vorgang bei Ichthyonema globiceps beobachtet haben wollte.

Bei Succinea Pfeifferi hingegen sah ich nie mehr als zwei Kerne entstehen, die jedoch hier oft weit auseinander lagen, der eine z. B. unter den Richtungsbläschen, der andere nahezu im Aequator des Dotters; schliesslich vereinigen sie sich jedoch auch hier zu einem grossen Kern.

Bei dieser Art habe ich auch das Hervorwachsen eines dieser Kerne aus einem sehr kleinen Anfang am lebenden Ei gesehen. Dass die Kerne der Furchungskugeln zweiter Generation bei der letztgenannten Art in gleicher Weise aus kleinen Anfängen hervorwachsen, habe ich deutlich beobachtet, doch kann ich nicht mit Sicherheit angeben, ob sich hier nur ein neuer Kern bildet, oder auch ursprünglich mehrere entstehen, die dann zusammenfliessen.

Der Nachweis, dass die Bildung des Kernes der ersten Furchungskugel bei Nematoden und Gastropoden mit der Bildung mehrerer, zuweilen vieler getrennter Kernchen beginnt, scheint mir schon hinreichend zu sein, den von Auerbach ausgesprochnen Gedanken zurückzuweisen, dass dieser ganze Process eine Folge der eigenthümlichen einseitigen Befruchtung der Nematodeneier sein könnte, jedenfalls wird derselbe völlig dadurch widerlegt, dass bei Cucullanus sich auch in den Furchungskugeln zweiter und dritter Generation zuerst mehrere Kernchen bilden, die schliesslich zu einem Kern verschmelzen. Wenn man die Literatur über die erste Entwickelung der Eier etwas durchgeht, so wird man leicht zur Ueberzeugung gelangen, dass wahrscheinlich hier eine Erscheinung von allgemeiner Verbreitung vorliegt, denn es finden sich sehr zahlreiche Angaben, dass in dem Dotter vor der Theilung zwei völlig getrennte Kerne, die als die Kerne der beiden spätern Furchungskugeln betrachtet worden, vorhanden seien. So will ich in dieser Hinsicht nur die von E. van Beneden für Trematoden und Säugethiere neuerdings gemachten Angaben hervorheben und die auch von Auerbach eingehend gewürdigte Schilderung, die H. Fol von den Theilungsvorgängen und der Entstehung der Kerne der Furchungskugeln in den Eiern der Geryoniden gab. Da der Deutung dieser Angaben nach dem Schema des von uns bei Schnecken und Nematoden gefundenen Vorgangs nichts im Wege steht, so wird es mir wenigstens fast zur Gewissheit, dass die Entstehung des Kernes der ersten Furchungskugel durch Vereinigung zweier oder mehrerer getrennt entstandner Kerne ein Vorgang von weiter, vielleicht allgemeiner Verbreitung ist.

Ueberhaupt müssen uns nun aber auch noch andere mehrkernige Zellen verdächtig erscheinen, ich meine hier hauptsächlich die mehrkernigen Keimzellen der Spermatozoen und die eine Anzahl Kerne führenden weissen Blutkörperchen. Die sog. proliferirenden Kerne müssen jetzt auch einmal aus dem Gesichtspunct angesehen werden, den wir für sie in den Furchungskugeln des Cucullanus geltend machten. Doch dies ist noch die Aufgabe der Zukunft.

Bevor ich jedoch noch mit einigen Worten des Verhaltens des Kernes während der eigentlichen Theilung der ersten Furchungskugel gedenke, muss ich einen Vorgang von dem höchsten Interesse besprechen, der sich im Dotter des Cucullanuseies abspielt, bevor noch eine Neubildung von Kernen begonnen hat. Das befruchtete, noch hüllenlose Ei, sowie auch das umhüllte zeigen noch deutlichst das ansehnliche Keimbläschen und den Keimfleck. Das Keimbläschen sieht man häufig wenigstens dicht unter der Oberfläche des Dotters. Dann finden sich Stadien, wo ein deutlicher Rest des Keimbläschens nicht mehr sichtbar ist, dagegen liegt im Dotter ein ansehnlicher, langgestreckter, spindelförmiger Körper von höchst interessanter Beschaffenheit. Die Länge desselben beträgt häufig $^2/_3$ des Durchmessers des Dotters, seine Mitte ist angeschwollen und die Enden sind in feine Spitzen ausgezogen. Seine Masse ist bei der angewandten Präparationsmethode dunkler wie der Dotter, ziemlich homogen, häufig etwas glänzend und deutlich fein längsfaserig. Jede der Fasern jedoch geht in dem angeschwollenen Mittelstück in einen dicken, dunkeln glänzenden Abschnitt über, der eine Zusammensetzung aus hintereinandergereihten Körnern verräth. — Wer sich jemals mit der Untersuchung der Conjugation der Infusorien beschäftigt hat, dem wird die frappante Aehnlichkeit auffallen, die dieser spindelförmige Körper mit den aus dem Nucleolus gewisser Infusorien hervorgegangenen sogenannten Samenkapseln besitzt. Ich stehe nun auch nicht im geringsten an, auf eigne neue Untersuchungen des Conjugationsprocesses der Infusorien gestützt, den spindelförmigen Körper des Eies von Cucullanus elegans für homolog den Samenkapseln der Infusorien zu erklären. Ist dies richtig, dann sind zwei wichtige Fragen entschieden, einmal ist die von Balbiani und Stein aufgestellte Ansicht von der Entwickelung von Spermatozoen in den Nucleoli der Infusorien entschieden irrig und zweitens muss sich im Ei des Cucullanus elegans ein Gebilde befinden, aus dem sich der spindelförmige Körper entwickelte und das ein Homologon des Nucleolus der Infusorien ist.

Schwieriger aber ist die Lösung der Frage, welches Gebilde im befruchteten Ei des Cucullanus das aus Dotter, dessen Oberfläche eingefügten Spermatozoon, Keimbläschen und Keimfleck besteht, sollen wir für homolog dem Nucleolus der Infusorien erklären. Aus Gründen, deren Ausführung ich auf später verschiebe, musste ich mich für den Keimfleck entscheiden, ich vermuthe also, dass während das Keimbläschen durch eigenthümliche Veränderungen in seiner Masse und wahrscheinlich auch Aufnahme und Abgabe von Stoffen mit dem Dotter zu einer Masse zusammenschmilzt, so dass beide sich nicht mehr von einander unterscheiden lassen, entwickelt sich aus dem Nucleolus, dem Keimfleck ein den Infusoriensamenkapseln entsprechender Körper.

Zu beachten ist jedenfalls, dass auch hier der Conjugationsprocess mit dem Spermatozoon der Ausgang dieser Entwickelung ist.

Verfolgen wir nun das Schicksal des spindelförmigen Körpers weiter, so treffen wir auf Stadien, die es andeuten, dass derselbe aus dem Dotter hinausgeschoben wird und schliesslich finden wir ihn der Oberfläche des Dotters aufgelagert. Hier angelangt liess mich nun aber die Beobachtung im Stich. Was geschieht weiter mit diesem Körper?

Um dieser Frage näher zu kommen, muss ich mir erlauben die Aufmerksamkeit des Lesers auf die sogen. Richtungskörperchen zu lenken. Diese eigenthümlichen der Oberfläche des Dotters, meist in der Zweizahl entspringenden Körperchen, hat die neuere Forschung gewöhnlich als sehr bedeutungslose Protoplasmapartikel betrachtet, die von der Dotteroberfläche sich ablösen sollten, bis vor Kurzem **Oellacher** in ihnen das aus dem Dotter ausgestossene Keimbläschen vermuthen zu dürfen glaubte.

Flemming erklärte sie neuerdings auch für einen Kernbestandtheil, doch ohne eigentlich dafür Gründe ins Feld zu führen. Mir scheint dagegen die Ansicht der ersten Beobachter dieser Objecte, die geneigt waren, in ihnen den Keimfleck zu erkennen, die richtigere zu sein.

Erstens erinnere ich hier an die Schilderung der Ausstossung eines Richtungskörpers, die ich von einer Tylenchusspecies im Anfang dieser Abhandlung gemacht habe und gleichzeitig an meine Darstellung vom Verschwinden des Keimbläschens bei Cephalobus, die jeden Gedanken an eine Ausstossung desselben widerlegt. Weitere Gründe muss ich jedoch aus der Natur der Richtungskörper selbst schöpfen, die bis jetzt ganz verkannt wurde. Die beiden Richtungskörper der von mir untersuchten zwei Gastropodenarten und die von Cucullanus elegans haben nämlich im Moment, wo sie aus dem Dotter ausgestossen werden — und sie werden sicher nach einander hervorgeschoben, nicht etwa wie **Robin** will von der Oberfläche des Dotters nur abgeschnürt —, einen ganz übereinstimmenden, sehr characteristischen Bau. Sie stellen nämlich zwei mehr oder weniger kuglige helle Körper dar, die durch einen kurzen Stiel zusammenhängen, jeder dieser Körper zeigt in einer gewissen Ansicht eine Querreihe glänzender, dunkler Körner, die bei den

Schnecken jedoch deutlich durch Ansichten in anderer Lage als der optische Ausdruck einer solchen Körnerscheibe sich erkennen lassen. Von jedem Korn entspringt ein blasser zarter Faden, der sich mit einem entsprechenden Korn des gegenüberliegenden Körperchens, durch das Stielchen laufend, in Verbindung setzt.

Wir sehen also hier in den Richtungskörperchen die Fasern und dunkeln, glänzenden Körner des spindelförmigen Körpers des Cucullanuseies wiederkehren, die Vermuthung liegt daher sehr nahe, dass beide zusammengehören, dennoch fehlt mir leider bis jetzt jede Zwischenstufe, die den Uebergang des auf der Oberfläche des Dotters liegenden spindelförmigen Körpers in die Richtungskörperchen illustrirte. Mehrfach sah ich dem einen Ende des spindelförmigen Körpers ein helles Bläschen aufliegen, das einem Richtungskörper sehr glich, doch blieb mir der nähere Zusammenhang fraglich. Ich kann es daher nur als eine Vermuthung aussprechen, dass der spindelförmige Körper und die Richtungsbläschen bei Cucullanus identische Gebilde sind und dass demnach die Richtungsbläschen den aus der an die Oberfläche des Dotters getretenen Kernmaterie ausgetriebenen Keimfleck darstellen. —

Eine weitre Erläuterung wird diese Frage nun aber noch durch die Vorgänge im Dotter während seiner Theilung erfahren. Zuvor will ich jedoch einem Gedanken hier Raum geben, der, wenn auch vielleicht nicht richtig, doch als leitender Gesichtspunct bei erneuten Untersuchungen dieser Frage von Werth sein kann. Oben hob ich hervor, dass die Ausbreitung der Keimbläschenmaterie auf der Dotteroberfläche, diese wohl in Berührung mit dem dort noch vorhandenen Spermatozoon bringen müsste. Da nun durch die Ausstossung der Richtungskörperchen ein Kernbestandtheil entfernt wurde, so liegt es auf der Hand zu vermuthen, dass derselbe durch Bestandtheile des Spermatozoon ersetzt werde, da sich nämlich späterhin wieder ein dem spindelförmigen Körper oder den Richtungsbläschen entsprechender Bestandtheil im Kern findet, wie sogleich nachgewiesen werden wird. Besitzen nun unsere früheren Deutungen des spindelförmigen Körpers und der Richtungsbläschen ihre Richtigkeit, so hätten wir also wohl einigen Grund zu dem Ausspruch, dass das Wesentliche der Befruchtung in der Entfernung des alten und der Neubildung eines neuen Nucleolus, in welchen Bestandtheile des Spermatozoon eingingen, liege. Man sieht hieraus, welchen Werth die Entscheidung der Frage, die mir bis jetzt noch nicht glückte, ob die Ausstossung der Richtungsbläschen nur eine dem befruchteten Ei zukommende Erscheinung sei, haben dürfte.

Als ich vor 3 Jahren zum ersten Mal bei Rhabditis dolichura die Vorgänge während der Theilung der ersten Furchungskugel studirte, glaubte ich an dem Kern eine einfache Längsstreckung mit darauffolgender Theilung zu sehen; meine neueren Beobachtungen, wie die von Auerbach haben jedoch diese Ansicht als unhaltbar erwiesen. Jedenfalls ist während des Theilungsvorgangs des Dotters jede deutliche Grenze zwischen dem ehemaligen Kern und dem Dotter verschwunden, wenn ich es auch bis jetzt keineswegs für ganz sicher ausgemacht halten kann, dass die Kernmaterie sich wirklich in das umgebende Protoplasma mischt, ebenso wie ich nach gewissen Anzeichen bis jetzt noch vermuthen muss, dass auch die Materie des ursprünglichen Keimbläschens bei seinem Verschwinden keine völlige Vermischung mit dem Protoplasma des Dotters erfährt. Jedenfalls aber stimme ich jetzt vollständig mit Auerbach überein in Bezug auf die Neubildung der Kerne der ferneren Furchungskugeln.

In den Kernen der ersten Furchungskugeln von Cuc. elegans habe ich nie etwas von einem Kernkörperchen gesehen, sie erscheinen, bei der von mir gewählten Behandlung, als von einer dunkeln, glänzenden Hülle umschlossene helle Bläschen, in deren Innern zahlreiche mässig dunkle Körner zerstreut sind, ohne dass jedoch eines derselben sich durch sein Aussehen als Kernkörperchen besonders auszeichnete. Möglicherweise ist jedoch dieses Fehlen eines Kernkörperchen auch der Methode zuzuschreiben. Nachdem nun der Kern in ein Stadium der Unerkennbarkeit eingetreten ist — die karyolitische Figur Auerbach's kann bei Cucullanus elegans deshalb nicht zum Ausdruck kommen, weil die Dotterkörner fehlen — so sieht man in der Mittellinie des Dotters, die früher der Kern einnahm, einen spindelförmigen Körper liegen, von grosser Aehnlichkeit mit dem oben beschriebenen Körper der früheren Stadien. Er ist deutlich längsfasrig und in den frühesten Stadien seiner Erkennbarkeit liegt in jeder Faser im Aequator des Körpers ein dunkles, glänzendes Korn, so dass die Körner zusammen in der Ansicht auf die Enden des spindelförmigen Körpers einen Körnerkreis bilden. An diesem spindelförmigen Körper sieht man nun Veränderungen eintreten, wie sie analog bei der Theilung einer Infusoriensamenkapsel stattfinden. Aus dem einfachen aequatorialen Körnerkreis gehen zwei hervor, die in der Längsrichtung des Körpers nach dessen Enden zu auseinanderrücken, bis sie schliesslich nahe den Mittelpuncten der zukünftigen Furchungskugeln angelangt sind; dann ist gewöhnlich von den spitzzulaufenden Enden des ehemaligen spindelförmigen Körpers nichts mehr zu sehen, sondern man bemerkt nur die beiden Körnerkreise mit den sie verbindenden Fasern. Mittlerweile ist die Furchung des Dotters senkrecht zur Achse dieser Fasern nahezu vollendet. Wenn die Bildung der Kernchen beginnt, ist jede deutliche Spur der Körnchenkreise und Fasern verschwunden, ohne dass ich anzugeben wüsste, was aus ihnen geworden ist.

Seiner Lage nach muss der spindelförmige Körper aus dem Centrum des Dotters hervorgegangen sein, seiner Beschaffenheit nach muss auch er als ein Homologon eines dem Nucleolus der Infusorien entsprechenden Gebildes erachtet werden, es muss demnach ein solches Gebilde im Kern vor der Theilung vorhanden sein, wenn ich es auch nicht auffinden konnte. Wenn fernerhin meine Ansicht, dass der spindelförmige Körper des früheren Stadiums der Entwickelung der umgewandelte Nucleolus des Keimbläschens sei, richtig ist, so müssen wir in dem letztbesprochenen spindelförmigen Körper auch den sich theilenden Nucleolus des Kernes der ersten Furchungskugel erkennen. Der einzige Forscher, der meines Wissens die beiden Körnchenkreise mit den sie verbindenden Fasern in sich theilenden Furchungskugeln gesehen hat, ist Kowalewsky [1]; er deutet sie als den in Theilung begriffenen Nucleolus. Seine Beobachtungen betrafen das Ei von Euaxes.

So weit ich die ferneren Furchungen verfolgen konnte, fand sich auch hier immer die Entwickelung des spindelförmigen Körpers, das Auseinanderrücken der Körnchenkreise etc.

Die beiden auseinandergerückten Körnchenkreise haben nun eine frappante Aehnlichkeit mit den Körnerscheiben innerhalb der beiden Richtungskörper und den sie verbindenden zarten Fasern, es kann kaum mehr eine Frage sein, dass die Richtungskörper einem solchen unvollendet getheilten, spindelförmigen Körper entsprechen, also höchst wahrscheinlich dem nach dem Undeutlichwerden des Keimbläschens im Dotter des Cucullanuseies auftretenden, nur müsste derselbe eine bedeutende Reduction erfahren, da er die beiden Richtungskörper an Inhalt bei weitem übertrifft: solche Vergrösserungen und Verkleinerungen sind uns jedoch bei den Nucleoli der Infusorien sehr geläufig, sie können also auch hier vorkommen. Anführen muss ich noch, dass auch die Nucleoli der Infusorien bei ihrer der Theilung des Infusors vorangehenden Theilung ganz entsprechende Umwandlungen durchmachen, nicht etwa allein nur im Gefolge der Conjugation. Jedenfalls zeigen diese Ergebnisse der Untersuchungen des Furchungsprocesses bei Cucullanus, dass hier des Interessanten noch viel zu erforschen ist, und dass sich dabei ganz unerwartete Perspectiven für die Vergleichung der Eizelle mit in ihrem morphologischen Werthe immer noch zweifelhaften und verkannten Organismen eröffnen. Als ein weiteres Ergebniss dieser Untersuchungen glaube ich jedoch auch hervorheben zu müssen, dass dadurch der Nachweis von der Unhaltbarkeit des, namentlich von Haeckel vertheidigten Satzes gegeben ist, dass ein Protoplasmakörper, der mehrere Kerne führt, immer als ein Zellencomplex aufgefasst werden müsse. Für die mehrkernigen Infusorien, auf die Haeckel diesen Satz neuerdings auch angewandt hat[1], hätte es dieses Nachweises eigentlich nicht bedurft, da für sie schon durch die Untersuchungen Balbiani's bekannt ist, dass vor der Theilung sich sämmtliche Kerne zu einem einzigen vereinigen, also einer der vielfachen Kerne nie für sich selbständig werden kann, sondern eine jede wirkliche Vermehrung der Zellen erst eine Vereinigung aller Kerne voraussetzt. Bietet letzterer Punct nicht auch gleichzeitig eine auffallende Analogie 2) mit der mehrkernigen Eizelle, die von der Cytode (im Haeckel'schen Sinn) erst zur Mehrkernigkeit und schliesslich erst kurz vor ihrer Fortpflanzung zur Einkernigkeit gelangen muss. Der mehrkernige Zustand der Furchungskugeln lässt sich auch als ein hinterlassenes Erbstück eines ehemaligen Vorfahren der höheren Organismen auffassen, sowie man dies auch für den Cytodenzustand der Eizelle gethan hat und dies führt dann naturgemäss zu der Frage: ist nicht etwa der mehrkernige Zustand der ursprünglichere und der einkernige erst aus diesem hervorgegangen? 3)

---

[1] Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg. T. XVI No. 12 T. IV Fig. 24.

Frankfurt a/M. December 1874.

1) Haeckel, Zur Morphologie der Infusorien, Jenaische Zeitschrift f. Med. und Naturw. Bd. VII. p. 516.

2) Ich sehe bei dieser Vergleichung natürlich von dem entscheidenden Umstand ab, ob die Kerne der Infusorien mit den Kernen der Zellen höherer Thiere homolog sind. Augenblicklich glaube ich, ist dieser Nachweis noch nicht überzeugend zu führen.

3) Nachträglich sehe ich, dass Oellacher in den Furchungskugeln der Forelle nicht einfache Kerne, sondern Häufchen von solchen, die bis 12 einzelne Kernchen enthielten, beobachtete. Oellacher deutet diese Erscheinung durch die Annahme, dass der ursprünglich einfache neugebildete Kern in eine grössere Anzahl Kernchen zerfiele, die in die späteren Furchungskugeln übergingen. Ich glaube kaum besonders bemerken zu müssen, dass sich die erwähnte Beobachtung Oellacher's in den von mir in vorstehender Mittheilung geltend gemachten Sinne deuten muss und daher auch für das Forellenei die eigenthümliche Entstehungsweise der Kerne der Furchungskugeln durch Vereinigung einer grösseren Anzahl selbständig entstandener Kerne für erwiesen erachte. Vergl. Oellacher »Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Knochenfische« I. Diese Zeitschrift Bd. XXII.

Nachtrag zum Artikel des Herrn Dr. Salensky

„Ueber den Bau und die Entwickelungsgeschichte der Amphilina, G. Wagen.“

Von

Dr. Oscar Grimm, Privatdocent in St. Petersburg.

Im letzten Heft des XXIV. Bandes (1874) dieser Zeitschrift erschien die schöne Arbeit von Dr. Salensky, die die Anatomie und Entwickelung der Amphilina foliacea bespricht, — eines Wurms, der mich immer sehr interessirt hat und von mir schon früher in zwei Schriften besprochen worden ist. Die erste vorläufige Mittheilung, die auf Grund meiner an Spiritusexemplaren ausgeführten Untersuchung verfasst wurde, ist in dieser Zeitschrift Bd. XXI erschienen; die zweite aber ist im October 1873 in der russischen Sprache veröffentlicht worden. Da aber der letzte Artikel nicht nur meinen deutschen Fachgenossen, sondern auch Herrn Salensky wahrscheinlich unbekannt geblieben ist, so fühle ich mich genöthigt hier mitzutheilen, dass ich in demselben, also ein Jahr früher als Dr. Salensky, vieles schon mitgetheilt habe, was vollkommen den Angaben meines werthen Collegen in Kasan entspricht, obgleich auch einiges ganz anders mir geschienen hat. So habe ich in der zuletzt veröffentlichten Arbeit gezeigt, dass der Oviduct in der Nähe des Saugnapfs sich öffnet, dass der zuerst von G. Wagener gesehene »Schlauch« als Vagina betrachtet werden muss, dass die Hodenschläuche nicht als Kanäle, wie ich es früher an einem Spiritusexemplar zu sehen meinte (das ich nicht zerschneiden durfte, da es das einzige in unserem Museum war), sondern als Kugelkörper erscheinen, deren Zahl sehr beträchtlich ist, weiter sah ich auch meinen Fehler ein, da ich meinte, dass das männliche Geschlechtsorgan bei den erwachsenen Individuen fehle, und deshalb betone ich ausdrücklich, dass ich bei älteren Exemplaren, von 12 Mm. Länge, die schon vollkommen entwickelte Eier enthielten, das männliche Geschlechtsorgan jetzt aufgefunden habe, welches ich früher übersah. Endlich bespreche ich daselbst auch die Embryonalentwickelung der Amphilina bis zum Moment des Ausschlüpfens der jungen Brut.

Da ich im vorigen Jahre die Hoffnung hegte in diesem Sommer eine längere Zeit auf der Wolga zuzubringen um die postembryonale Entwickelung der Amphilina zu studiren und zugleich auch ihrer Anatomie mehr Aufmerksamkeit zu widmen, so habe ich in dem bezeichneten Artikel nur kurz meine Befunde zusammengestellt und den grössten Theil meiner Zeichnungen bis aufs Spätere verwahrt. Da nun aber mein Wunsch durch die Expedition nach dem kaspischen Meer, behufs faunistischer Untersuchung desselben, gescheitert ist, so muss ich auf eine eingehendere Besprechung der anderen Angaben des Herrn Salensky verzichten, kann aber nicht umhin zu bemerken, dass er sich vollkommen irrt, wenn er sich den Penis der Amphilina mit 10 den Embryonalhaken entsprechenden Gebilden bewaffnet denkt. Glücklicherweise bin ich bis jetzt im Besitze der 6 Mm. langen Amphilina mit dem hervorstehenden Penis, die ich in meiner vorläufigen Mittheilung beschrieben habe und die am besten die Richtigkeit meiner Angaben beweisen kann, dass der Penis mit feinen Dornen, nicht aber, wie es Salensky will, mit den 10 Embryonalhaken bewaffnet ist.

Weiter möchte ich noch zwei Puncte der Arbeit des Hrn. Salensky bestreiten. Es scheint mir nämlich, dass der Grund seiner Annahme, dass die Amphilina zu den Cestoden gehört zu mangelhaft ist, zumal wir doch einige Trematoden mit mehr als 2 Hoden kennen und überdies die Zahl dieser Organe in ein und derselben Wurmgruppe, wie z. B. der Turbellarien, sehr veränderlich sein kann. Obgleich ich selbst in meinem letzten Artikel die Meinung ausspreche, dass die Amphilina durch ihre männlichen Geschlechtsorgane sich scharf von den anderen Trematoden unterscheidet und zum Typus der Cestoden sich nähert, so bin ich doch auf Grund aller anderen morphologischen Thatsachen zu der Ueberzeugung gelangt, dass der Wurm sammt der sehr nahe stehenden Amphiptyches urna (nach der Beschreibung von G. Wagener) als nächster Verwandte des Gyrodactylus im System der Trematoden aufzustellen ist.

Endlich scheint mir die Begründung der neuen Art Amphilina neritina vollkommen fehlerhaft zu sein, da dies gewiss nur krankhafte Individuen der Amphilina foliacea sind, die auch mir nur selten, einzeln vorgekommen sind und immer in einem Zustande, der nahe dem Tode war.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass ich diesen Sommer auf der berühmten Wataga (Fischfangsanstalt) Baschy Pramissel auf der Kura in der Bauchhöhle des Accipenser stellatus eine enorme Zahl der Amphilina gefunden habe und zwar von einer Riesengrösse: — die Colosse hatten nämlich eine Länge von über 60 Mm.

St. Petersburg, 14/26. October 1874.

Von der Challenger-Expedition.

Briefe

von **R. v. Willemoes-Suhm** an **C. Th. E. v. Siebold.**

III.

H. M. S. Challenger, Cap York,
im September 1874.

Verehrtester Herr Professor!

In Sydney sowohl wie in Neu-Seeland sah man unseren Sondirungen zwischen dem australischen Continent und der letzteren Insel mit gespanntester Erwartung entgegen. Es handelte sich darum die schnell emporblühenden Colonieen mittelst unterseeischen Kabels in raschere Verbindung zu setzen und von uns durfte man hoffen, genauere Aufschlüsse zu erhalten über die wichtigsten Fragen, die bei der Ausführung des Werks in Betracht kommen, die Natur des Bodens und die vorhandenen Tiefen. Auch in naturwissenschaftlichen Kreisen erweckte die Frage nicht geringe Theilnahme, denn Botaniker, Zoologen und Geographen sind aus leicht erklärlichen Gründen gleichmässig dabei interessirt. Es liess sich a priori annehmen, dass die zu findende Tiefe eine sehr grosse sein würde, weil sonst die Verschiedenheit in der Fauna und Flora beider Länder sich nur schwer erklären lassen dürfte. Und so war's. Die Sondirungen ergaben, dass der Boden auf australischer Seite rasch sich senkt, bis eine Tiefe von 2600 Faden erreicht wird, die auf eine grosse Strecke hin sich ohne Zunahme weiter verfolgen lässt. Im Gegensatz zum australischen Continent aber erhebt sich Neu-Seeland sehr allmälig aus dem Meer. Hier das Nähere; wobei ich zugleich auf die zoologischen Resultate einen Blick werfen will. Letztere waren leider geringer als bei unsern andern oceanischen Sectionen, denn das Wetter war durchweg so ungünstig, dass wir nur selten die Netze auswerfen konnten und schon sehr zufrieden sein mussten, wenn nur die Bestimmung der Tiefen glücklich gelang.

Schon 30 Meilen von der australischen Küste fanden wir 1300 Faden, nachdem wir successive in 80, 290, 600 und 1000 Faden sondirt hatten. Wir liefen an diesem ersten Tage, nachdem wir Sidney verlassen hatten (12. Juni), nicht geradeaus weiter, sondern kehrten zu einer Stelle zurück, wo wir in 410 Faden einen ziemlich günstigen Fang thaten. Mitten im Schleppnetz lag ein riesiger Seeigel ca. einen Fuss im Durchmesser haltend, der, wie die genauere Betrachtung ergab, zu jenen merkwürdig weichen Formen gehört, die *Thomson* (siehe Depths of the Sea p. 156 und 171) unter dem Namen Calveria und Phormosoma beschrieben hat. An seinen Stacheln fanden sich Cirripedier aus den Gattungen Alepas und Lepas. Auch jene grosse Serolis Bromleyana, welche ich in meinem vorigen Brief aus den Tiefen des antarctischen Meers erwähnt habe, fand sich hier wieder, wenn auch in kleineren Exemplaren, ferner Galathea und einige Carididen. Recht interessant waren auch die gefundenen Schnecken, denn es stellte sich heraus, dass ein in mehreren lebenden Exemplaren gefundener Fusus sich in Australiens eocänen Schichten als Fossil findet. Ich verdanke die Notiz Herrn Dr. *Hector* in Wellington, der mich auch darauf aufmerksam machte, dass andrerseits ein von uns auf der neuseeländischen Seite in mittleren Tiefen gefundener Fusus, mit dem F. novoseelandicus des dortigen Flachwassers übereinstimme. — Weiter fahrend fanden wir bald 2000 und von lat. 34° 50′ und lg. 155° 28′ bis zu lat. 37° 1′ lg. 160° 42′ stets 2600 Faden. Wir dredgten einmal in dieser Rinne aber mit nur geringem Erfolg. In lat. 37° 58′ lg. 163° 39′ hebt sich der Boden bereits: wir fanden 2000 Faden und am nächsten Tage in lat. 38° 39′ lg. 166° 19′ nur noch 1100. Schon 199 Meilen westlich vom Cap Farewell betrug die Tiefe nur mehr 275 Faden, um nun allmälig bis zum neuseeländischen Ufer anzusteigen; allerdings nicht in ganz gerader Linie sondern wellenförmig, denn zwischen jener Tiefe und dem Ufer fanden wir noch wieder 400 Faden. In diesen mittleren Tiefen dredgten wir mehrmals mit gutem Erfolg, ohne es indessen mit eigentlichen Tiefseethieren zu thun zu haben. Zwar erhielten wir einen Fisch — Macrurus — der in tiefem Wasser seine eigentliche Heimath und grösste Verbreitung hat, von dem aber einzelne Arten wohl oft die Untiefen aufsuchen oder ganz in ihnen wohnen. In 275 Faden erhielten wir einen sehr schönen porcellanweissen Nephrops, ein Genus, dessen Anwesenheit im neuseeländischen Meer von Interesse ist, weil sich bekanntlich auch im süssen Wasser der Insel eine Nephropide findet, Paranephrops, ausgezeichnet durch die Länge ihrer Antennenschuppen. Der felsige Boden auf dem wir hier dredgten, ist ferner von Carididen bewohnt, von denen sich eine in grosser Zahl im Netze fing. Als ich diese durchmusterte, fiel mir ein Thier auf, das offenbar von einem parasitischen Rundwurm angegriffen war, den ich im hintern dorsalen Theil des Carapax sich deutlich bewegen sah. Ich präparirte ihn heraus und erhielt noch lebend einen 40—50 Mm. langen und 1 Mm. breiten Wurm, dessen Körper von einem Zellkörper so angefüllt war, dass ich den Oesophagus gar nicht und vom Darm nur das Ende erblicken konnte. Am Kopf konnte ich nur den grossen muskulösen Mund und das Fehlen der Papillen constatiren, am Schwanzende jederseits zwei grosse einzellige Drüsen erkennen, die vor dem After nach aussen münden. Alles dies, namentlich aber der Fundort, erinnerte mich so sehr an unsere Gordiaceen in den Heuschrecken, dass ich die Muskulatur näher zu prüfen beschloss. Angestellte Querschnitte ergaben, dass eine einfache Längsmuskelschicht hier von Quermuskeln umgeben wird: auf der Grenze beider sieht man dunkelkörniges Pigment. Von Seitenfeldern ist keine Spur vorhanden, wie ich erwartet hatte, aber auch der Bauchstrang fehlt gänzlich. Genitalien sind noch nicht angelegt, das ganze Körperlumen wird von einem zelligen Fettkörper ausgefüllt, der den bandartigen Darm umschliesst. — Das Thier ist also die Larve eines Nematoden, der wohl von Gordius verschieden, aber doch nahe mit ihm verwandt ist. Auch glaube ich, dass wir bereits das freilebende Geschlechtsthier gefunden haben, denn auf unserer Fahrt von der Eisbarriere nach Melbourne kamen aus 1950 Faden (in lat. 53° 55′ lg. 108° 35′) zwei dunkelfarbige Nematoden zum Vorschein, dem Aussehen nach dem Gordius vollkommen gleich. Damals habe ich leider keine Querschnitte der ganz undurchsichtigen Thiere gemacht, da andere Dinge mich in Anspruch nahmen, aber das Thier wird wohl noch einmal sich zeigen und mehr Material auch die erwachsene Form genauer kennen lehren. Die Larve habe ich schon früher einmal bemerkt: als wir auf der Fahrt von den Capverden nach St. Paul aus 2500 Faden eine Caridide erhielten, aus der sich der Wurm bereits halb herausgearbeitet hatte. — Zu unsern Heuschrecken, die gerade von den Gordien verlassen werden, bildet dies ein sehr interessantes Gegenstück.

In Neu-Seeland war unser Aufenthalt leider nur sehr kurz; wir berührten nur Wellington und das nur auf acht Tage. Glücklicher

Weise kamen wir da aber gerade an den rechten Ort, um über die uns interessirenden Fragen aufs Beste unterrichtet zu werden. In Neu-Seeland herrscht ein ausserordentlich reges wissenschaftliches Leben, wovon die Transactions of the New Zealand Institute, die Geological reports und die Cataloge genügend Zeugniss ablegen. Die meisten dieser Publicationen werden in Wellington unter Dr. *Hector*'s Aufsicht publicirt und hier ist auch ein Museum, das sich mit demjenigen Christchurch's in die naturwissenschaftlichen Schätze der Insel theilt. Die für diese Anstalt wirkenden Herren zeigten und erläuterten uns Alles mit der grössten Liebenswürdigkeit, da wir denn nicht nur über die Neu-Seeland betreffenden Fragen sondern auch über die Chatham-Inseln durch Mr. *Travers* nähere Aufschlüsse erhielten. Derselbe führte uns auch durch die Berge in der Nähe der Stadt, erzählte uns von den Acclimatisationsversuchen, die er vielfach mit bestem Erfolg hier angestellt hat und brachte uns in Gärten, wo wir die einheimische Arecapalme und viele andere für Neu-Seeland characteristische Gewächse in schönster Fülle beobachten konnten. Wir trafen dort auch Dr. *Berggren*, Docenten der Botanik zu Lund, der zur Erforschung der Cryptogamen augenblicklich die Inseln bereist. Zu einem grössern Ausflug ins Innere war das Wetter zu schlecht und der Aufenthalt zu kurz. Wir sollten schnell weiter nach Norden und fuhren am Cap Turuagaiu und am Ostcap vorbei gerade auf die polynesischen Inseln zu. An der Ostküste Neu-Seelands dredgten wir noch zweimal in Tiefen von 700 und 1100 Faden, wobei schöne Echinodermen aus den Gattungen Brissus, Pourtalesia, Calveria sowie Caudina und Myriotrochus zum Vorschein kamen. Im Schlamm sass Sternaspis mit manchen anderen Anneliden. Die Crustaceen waren durch eine grosse Cypridina und sehr zahlreiche Exemplare einer Munophis vertreten, einer Gattung, die im antarctischen Meer zu den characteristischsten Tiefseethieren gehört. Dasselbe gilt wohl von der grossen Serolis Bromleyana, die wir auch hier beide Male erbeuteten.

Die jetzt zu besprechenden Tiefseethiere wurden bei den Kermadek-Inseln und weiter nördlich in der Nähe der Freundschafts- und Fidschi-Inseln gefangen. Ich werde diese, nachdem ich eine Uebersicht über die Tiefen, in denen gedredgt wurde, gegeben habe, gesondert behandeln, denn obwohl der Character der Fauna auch hier im Grossen und Ganzen derselbe blieb, fehlten doch fortan gewisse Arten, die während der ganzen antarctischen Fahrt von den Prinz Edwards-Inseln bis zur Nordspitze Neu-Seelands sich sehr beständig gezeigt haben: die zahlreichen Munopsiden und Serolis. Zwar sind beide Crustaceen im atlantischen Ocean nicht auf den Süden beschränkt, denn wir erhielten einmal eine grosse sehr weiche und durchsichtige Munopside (generisch von den antarctischen verschieden) bei den Azoren und eine kleine Serolis bei Pernambucco und es ist sehr wohl möglich, ja wahrscheinlich, dass beide Isopoden sich auch weiter nördlich im stillen Ocean zeigen werden. Aber ihr bisheriges Fehlen sowie das Auftreten neuer Formen, die wir im antarctischen Meer nicht gefunden haben, lässt mich vermuthen, dass nördlich von Neu-Seeland gewisse Formen in der Tiefsee zu finden sind, welche ihr Verbreitungscentrum im pacifischen Ocean haben, ebenso wie nördlich und südlich vom Aequator im atlantischen Ocean Formen gefunden worden sind, die in den antarctischen Regionen nicht mehr auftraten. Diese neuen hier auftretenden Thiere sind echte Pentacrini, Gnathophausia zoëa und eine Willemoesia (*Grote*; zuerst von mir in »Nature« unter dem Namen Deidamia beschrieben, den *Grote* als bereits vergeben beseitigt hat). Der Fall ist demjenigen im atlantischen Ocean ganz analog; es sind dieselben Tiefseegattungen die auch hier wieder auftreten aber zum Theil andere Species. Echte Pentacrini haben wir nicht mehr gefunden, seitdem wir die brasilianische Küste verlassen haben, denn die im antarctischen Meer erhaltenen Crinoiden gehören zu andern Gattungen. Gnathophausia zoëa war einzeln im atlantischen Ocean von den Azoren bis zu den Breiten von Buenos-Ayres stets im Netz, wurde aber seitdem nicht mehr gesehen und Willemoesia, die wir bei den westindischen Inseln und im Süden des atlantischen Oceans fanden, fehlte ebenfalls im antarctischen Meer und die hier auftretende Species ist von den beiden atlantischen, wie wir sehen werden, verschieden. Abgesehen indessen von dem Fehlen einiger und dem Auftreten anderer Formen, die mit den atlantischen derselben Breite correspondiren, blieb die Fauna, wie ich ausdrücklich bemerke, so ziemlich dieselbe. Wenn man also im Ganzen sagen kann, die Tiefseefauna sei im arctischen, atlantischen, antarctischen und pacifischen Meer dieselbe, so wird man doch für diese 4 Provinzen gewisse Unterschiede leicht herausfinden, die allerdings besonders specifischer Natur sein werden. Und was von der Fauna in den grossen Tiefen gilt, scheint mir nach Allem was ich gesehen habe, auch von der Oberflächenfauna zu gelten, die man ebenfalls in diese vier geographische Regionen eintheilen kann, nur sind hier die tropischen und subtropischen Gürtel der Erde schärfer von den gemässigten und kalten gesondert als in den Tiefen, wo die Temperatur beständig dieselbe bleibt. Doch darüber weiter unten. —

Zwischen Neu-Seeland und den Kermadek-Inseln haben wir weder sondirt noch gedredgt, auch auf den letzteren keine Landung bewerkstelligt, was um so mehr zu bedauern ist, als diese Inseln ihrer

Flora nach zu urtheilen nur als ein Ausläufer von Neu-Seeland zu betrachten sind (siehe *Griesebach*, Vegetation der Erde[1]) II p. 538 und 633, daselbst ist *Hooker*'s Arbeit über the Botany of Raoul Isl., Journ. Linn. Soc. I p. 125 als Quelle angegeben). Unter diesen Umständen ist es dringend wünschenswerth, dass die Fauna der Insel erforscht und die Tiefe zwischen ihr und Neu-Seeland bestimmt werde — eine Arbeit, welche hoffentlich über kurz oder lang von den grossen englischen Colonieen selbst besorgt werden wird. Wir kamen bei gutem Wetter mitten in die Inselgruppe hinein, dredgten zwischen Macauley und Raoul Island in 520 und 630 Faden, und 45 Meilen nördlich von Raoul Island in 600 Faden.

Wir näherten uns nun den polynesischen Inseln und kamen bald nach Tongatabu, dem Hauptpunct der Freundschaftsinseln. Ich werde auf unsern Aufenthalt daselbst weiter unten zurückkommen, hier nur die Bemerkung, dass wir jenseits des Riffs in 250 Faden dredgten. Von Tonga gings nach den Fidschi-Inseln und dort haben wir in der Nähe des kleinen Matuku in 315 und 310 Faden, ferner vor dem Hafen von Kadavu in 610, 255 und 210 Faden gedredgt, endlich noch weiter westlich von dieser Insel in 1350 Faden. Es ist also die Fauna von den Kermadek-Inseln bis zur Fidschigruppe in zehn verschiedenen Tiefen von 210 bis 1350 Faden hier kurz zu besprechen.

Besonders reichhaltig war die Ausbeute an Glasschwämmen, denn ob unter den kleineren hier erbeuteten Kieselschwämmen etwas Bemerkenswerthes ist, kann ich nicht sagen. Jene schönen Gattungen Aphrocallistes, Ventriculites, Farrea, Euplectella, Hyalonema sind hier durch ganz ausgezeichnete Exemplare vertreten, von denen viele wohl neu sind und vielleicht nicht stricte in die eben von mir genannten Gattungen gehören, sondern ihnen nur nahe stehen. Von der gewöhnlichen Hyalonema-Form kamen die Nadeln fast jedesmal zum Vorschein, einmal sogar eine, die dicker ist als eine Stricknadel und erst für einen zufällig ins Gefäss gefallenen Glasstab gehalten wurde. Die eigentliche Heimath der Glasschwämme ist nicht, wie man nach den ersten reichen Euplectella-Funden in den Philippinen erwarten sollte, das Flachwasser der Tropen, sondern die Tiefsee, in der eine grosse Menge von Gattungen und Arten wohl noch aus sehr alter Zeit stammend sich lebend erhalten haben. Und zwar scheinen sie in allen vier der oben von mir genannten Zonen vertreten zu sein; nur scheinen solche Formen wie Rossella (Kerguelenland) und Holtenia (Faeroeer) die den hohen Norden und Süden bewohnen, sich in das flachere Wasser der oceanischen Inseln (d. h. in mittlere Tiefen von 100—300 Faden) begeben zu haben und nicht überall in den grösseren Tiefen vorzukommen. Auch Hyalonema und Euplectella finden sich ja in verhältnissmässig flachem Wasser, ohne indess in den grossen Tiefen zu fehlen.

---

[1] Ein Buch, das für uns von unschätzbarem Werth ist.

Von Korallen erwähne ich Ceratotrochus und Cryptohelia. Wir haben ihrer nur wenige erhalten, da das grosse Fischnetz, das hier meistens angewandt wurde und im Ganzen in den Tiefen immer die besten Erfolge erzielt, nur selten Schlamm mit heraufbrachte und ohne Schlamm keine Korallen. Andere Coelenteraten gab es aber in grosser Menge, namentlich Gorgoniden, in deren Zweigen sich oft Ophiuriden festklammern oder in denen eine zierliche rosenrothe Galathea ihre Ruhestätte findet. Polypen waren selten, desto häufiger aber Palythoa, die wie bekannt meist die von Paguren bewohnten Schneckenschalen überzieht und ihnen ihren Kalkgehalt so sehr entzieht, dass sie ganz weich erscheinen. So eine von Palythoa bewohnte Muschelschaale, die von einem Pagurus umhergeschleppt wird, ist doch ein merkwürdiger Anblick!

Namentlich interessant waren wieder die Echinodermen, denen nebst den Glasschwämmen Prof. *Wyv. Thomson* seine besondere Aufmerksamkeit zuwendet. Sie sind um so werthvoller als sie in grossen Tiefen, wo sie an Artenzahl die Schnecken und Muscheln weit überragen, ungefähr das sind, was in sedimentären Formationen die Leitfossilien. Ophiuriden giebts fast jedesmal in Menge; es ist mir so zur Gewohnheit geworden »ophiurids« ins »stationbook« einzutragen, dass es mir jedesmal sehr auffällt, wenn ich es unterlassen muss. Auch Comatula ist sehr häufig in mittleren Tiefen, seltener in sehr grossen. Den kleinen Parasiten der Comatula, Myzostomum, fanden wir zuerst in Halifax und seitdem habe ich ihn oft bemerkt: diesmal indess unter eigenthümlichen Umständen, unter denen er wohl noch nicht zur Beobachtung gekommen ist. Ich fand nämlich an den Armen einer Comatula aus 600 Faden Anschwellungen von der Grösse eines Schrotkornes Nr. 3. Eine kleine Oeffnung führte ins Innere, das von einer zarten Haut ausgekleidet war und hier fanden sich stets 2 Myzostomen, ein grosses Individuum, das viel dicker ist als irgend welche, die ich früher frei auf den Armen des Seesterns fand und ein kleineres, das etwa nur ein Fünftel des vorigen misst, ganz dünn und platt. Das ist Alles, was ich bis jetzt als sicher annehmen kann, da ich die dickeren Exemplare noch nicht genauer untersucht habe. Es liegt aber sehr nahe, an die sogenannten Männchen und Weibchen von Distoma Okenii in den Kiemenhöhlen von Brama

Rayi zu denken und anzunehmen, dass auch hier das eine Thier sich namentlich für die männliche das andere für die weibliche Thätigkeit entwickelt. Jedenfalls ist es interessant, zu sehen, dass Myzostomum sich ganz wie gewisse Trematoden (Monostomum faba, Distomum ferox etc.) paarweise encystiren kann, ein Fall der bei den Myzostomen an den europäischen Küsten bisher nicht beobachtet worden zu sein scheint.

Echte Pentacrinen kamen, wie ich bereits bemerkt habe, in der Nähe der Kermadek-Inseln zum Vorschein. Da Prof. *Thomson* über diese wie über die beiden neuen im antarctischen Meer von ihm gefundenen Crinoiden demnächst berichten wird, will ich hier seinem Referat nicht vorgreifen.

Unter den Seesternen war nichts Besonderes; Cribrella, Archaster, Solaster etc. und unter den Seeigeln wäre nur Phoemosoma von Interesse, der weiche schon oben erwähnte Echinothurid, der in 250 und 300 Faden bei der Fidschi-Insel Matuka heraufgebracht wurde.

Unter den Anneliden sind es hauptsächlich die Aphroditaceen, Glyceriden und Clymeniden, welche nur selten fehlen, namentlich letztere, von denen ich eine gezeichnet habe (aus dem atlantischen Ocean auf der Fahrt von Teneriffa nach St. Thomas; die Zeichnung ist in einem der Berichte *Thomson*'s in Nature ao. 1873 publicirt), die zur Gattung Myriochele gehört und mit ihren Schlammtuben aus der enormen Tiefe von 2900 Faden (also 20,300 Fuss) stammte, der grössten Tiefe aus der so hochorganisirte Thiere wie Anneliden noch mit Sicherheit nachgewiesen sind, zugleich ein Dredgeresultat, das dem Capitain und den dirigirenden Officieren gewiss alle Ehre macht. — Diesmal sind weder besonders interessante Anneliden noch Sipunculiden zu besprechen. Früher habe ich von letzteren einige merkwürdige Formen erhalten und näher untersucht, aber in letzterer Zeit weniger. Die Anneliden haben ausser einer eigenthümlichen, Sternaspis mit den übrigen verbindenden, Form und einer grossen antarctischen Ophelide so sehr den Habitus der Flachwasserwürmer, dass ich mich jetzt, wo so viel Interessanteres vorkommt, wenig mit ihnen beschäftige.

Bryozoen gab es sehr häufig, doch, soweit ich sie betrachtet habe, nichts Aussergewöhnliches. Seltener waren Tunicaten; Ascidien kamen diesmal gar nicht und Boltenia nur einmal zum Vorschein.

Unter den Crustaceen fehlten, wie bemerkt, die eigenthümlichen Munopsiden und Serolis durchaus, nur Arcturus repräsentirte die Isopoden. Von Schizopoden kam nur Gnathophausia zoëa zum Vorschein, eine Lophogastriden-Species, die ich in meiner Arbeit über die atlantischen Crustaceen (die übrigens, wie ich höre, nicht der Royal sondern der Linneau Society zur Publication übergeben worden ist) genauer beschrieben habe.

Calappa (diese haben wir in so tiefem Wasser sonst nicht angetroffen) und verschiedene andere Krabben, sowie die häufig vorkommenden Galatheen bieten kein weiteres Interesse. Ebensowenig die zahlreichen Carididen und Peneiden, oft von den sonderbarsten Formen, die sich stets in tiefem Wasser finden, mit Ausnahme einer der letzteren, die in 610 Faden Tiefe bei Kandaru gefunden wurde. Es sind hier nämlich die Geisselanhänge der beiden Gnathopoden sowie des ersten Pareiopoden zu sehr grossen breiten Platten umgewandelt, welche auf der unteren Seite behaart sind. Das Thier, das ich lebend beobachtete, kann diese Platten wie einen Fächer beiderseits ein- und ausbreiten und wenn es sich sinken lässt, zur Verlangsamung der Procedur als Fallschirm benutzen, etwa wie ein Petaurus seine Flughaut. Die vier hintern Geisselanhänge weichen von denen, die man gewöhnlich bei Peneiden findet in nichts ab und auch sonst ist das Thier ein vollkommen normal gebautes Mitglied seiner Familie.

Sehr interessant ist die neue Willemoesia, weil sie in so zahlreichen Exemplaren zum Vorschein kam, dass ich sie zerlegen und den Bau dieses Genus genauer ausarbeiten konnte, was bei den beiden atlantischen Species, von denen im Ganzen nur drei Exemplare erbeutet wurden, nur theilweise möglich war. Das Genus umfasst jetzt drei Species, alle blind, ohne eine Spur von Augen oder Stielrudimenten. W. leptodactyla, W. euthrix (so will ich diese neue pacifische Species nennen) und W. crucifer. Die beiden ersteren stehen einander ziemlich nahe, beide haben Scheeren an allen Pareiopoden, die letztere hingegen hat nur Scheeren an vieren und wird vielleicht mit der Zeit ein eigenes Genus bilden müssen, möglicherweise sogar mit dem Genus Eryon direct zusammengethan werden. Denn wie W. crucifer so hatte auch Eryon vier Scheeren während der letzte Pareiopod mit einer Kralle endete und was die ganze Körpergestalt anbelangt, so wird ein Blick auf die in Nature 1873 veröffentlichte Abbildung zeigen, wie durchaus die des lebenden mit der des fossilen Krusters übereinstimmt. Dass Eryon Augen hat, scheint mir kaum einen Grund zur generischen Trennung abgeben zu können, auch scheint die Anwesenheit von Augen bei einer Species wenigstens zweifelhaft zu sein. Die Mandibeln beider sind fast vollkommen von derselben Form: in beiden finden wir den stark vorspringenden Zahn der Mitte. Allein wie dem auch sei, sicher ist, dass die Willemoesien mit der Gattung Eryon eine zwischen Astaciden und Palinuriden stehende Gruppe bilden müssen, characterisirt durch die abgeplattete Körperform, die Schuppen und Geisseln der äussern Antennen, die Anwesenheit von mindestens vier Paar Scheeren und den Mangel eines Rostrums. An den beiden Gnathopoden der atlantischen Arten habe ich keine Geisseln finden können, bei der pacifischen Art aber, die ich zerlegen konnte, finde ich, dass ein mikroskopisch kleines Rudiment derselben sich an der Basis eines jeden der Gnathopoden nachweisen lässt. Es sind nur 16 Kiemen vorhanden, 3 an der Basis des ersten Pareiopoden, 4 an der der drei folgenden Paare und eine an der des letzten. Der viereckige Vormagen enthält eine Zahngarnitur und in seiner muskulösen Wandung runde kleine Kalkconcremente. Die Hoden bestehen jederseits aus nur 2 Schläuchen. Die ersten Pleopoden sind beim Männchen wie beim Weibchen einästig und nach oben geschlagen, bei ersterem nur etwas mehr verbreitet und spitz statt rund, wie bei letzterem, endigend. — Dies als Nachtrag zu meiner grösseren Arbeit, deren Resultate, was die Verwandtschaft des Thiers betrifft, übrigens dieselben bleiben; genauer präcisiren kann ich dieselben natürlich erst bei meiner Rückkunft, wenn ich ausführlichere Arbeiten über Eryon und diesen selbst mit diesen Tiefseecrustaceen vergleichen kann. Dass der Fund dieser grossen blinden Formen eine Stütze mehr für *Wyv. Thomson's* Ansicht über den Kreidecharacter eines Theils der Tiefseefauna abgiebt, ist kaum nöthig zu bemerken.

Brachiopoden sahen wir hier nur einmal: wenn Steine mit heraufkommen findet man sie gewöhnlich, aber bisher nichts, was uns besonders aufgefallen wäre.

Constanter zeigen sich die eigentlichen Mollusken. Namentlich Arca pectunculoides und Limopsis borealis sind sehr gemein und Gastropoden giebt es in Menge, meistens indessen kleinere Formen.

Bei einem dieser Schleppnetzzüge kam in 310 Faden bei der Fidschi-Insel Matuka auch ein lebender Nautilus ins Netz, ein Object, das uns natürlich gar sehr ergötzte. Nautilus ist im Flachwasser bei den Fidschi-Inseln sehr gemein, die Eingebornen fangen ihn in eigens dazu construirten Körben auf den Riffen und das Thier ist wie die Schildkröte eine Speise, so köstlich, dass die Häuptlinge allein die Erlaubniss haben sie zu essen. Bei kurzem Aufenthalt aber hält es dennoch schwer sich die Thiere zu verschaffen, während die Schale Einem fast von jeder Hütte aus angeboten wird.

Fische erhielten wir fast jedesmal und zwar stets Macrurus sowie mehr oder weniger abenteuerlich geformte Scopeliden, einmal auch einen Lophioiden. Damit hätten wir, wenn wir noch die Stomiaden als Unterabtheilung der Scopeliden und einzelne Ophiiden hervorheben, zugleich die Gruppen genannt, die wir überhaupt im tiefen Wasser bekommen und zwar in allen Breiten. Ich muss gestehen, dass ich gehofft habe, einige interessante Knorpelfische oder Vertreter anderer Gruppen heraufkommen zu sehen, glaube aber jetzt, dass dazu wenig Aussicht mehr vorhanden ist.

Die Thiere der Oberfläche.

Beim Verlassen Sidneys findet man zunächst die warme von Norden kommende ostaustralische Strömung, in der man so ziemlich dieselbe Fauna antrifft, wie in den wärmeren Breiten des atlantischen Oceans. Doch bemerkte ich die Abwesenheit einzelner Formen wie der Acura (Phyllirrhoe) und des Meerschusters (Halobates). Dafür fanden wir einige andre, welche wohl dem pacifischen Meer eigenthümlich sind und die ich hier kurz besprechen will. Die eine ist Calcarella, ein kleiner Heteropod in nautilusartigem Gehäuse, ein Oxygyrus mit 2 Stacheln, die zuerst von *Souleyet* bei Miadoro auf hoher See mit Exemplaren von Macgillivraya aufgefunden wurde. *Adams*, dem ich diese Notiz entnehme, bemerkt, das Thier sei unbekannt und stellt Calcarella mit Janthina und Macgillivraya unter die Heteropoden, während *Edward Forbes*, der das letztere Genus aufgestellt hat, meint, das Thier desselben sei wohl ein Pteropod gewesen. *Keferstein* in den Klassen und Ordnungen des Thierreichs erwähnt weder Macgillivraya noch Calcarella. Es ist deshalb wohl nicht überflüssig zu constatiren, dass letztere ein der Atlanta und dem Oxygyrus sehr nahe stehender Heteropod ist. Macgillivraya, von der wir eine Species erhalten haben, ist wohl ziemlich sicher ein Pteropod, ich konnte aber das Thier leider nicht zum Verlassen der Schale bewegen.

Sehr bemerkenswerth ist ferner ein nackter Pteropod, von dem ich in lat. 34° 50′5, lg. 155° 28′0 und etwas weiterhin drei Exemplare erhielt. Das Thier hat im Allgemeinen den Habitus einer Clionopsis weicht aber in manchen Stücken beträchtlich von allen bekannten Pteropoden ab. Das grösste Exemplar hat eine Länge von 13 Mm. und war wie die übrigen ganz durchsichtig und leider schon im Absterben begriffen. Vor allem fielen mir zwei mächtige schwarze Augen auf langen Stielen auf, ferner ein vorgestreckter Rüssel, auf dessen Spitze der Mund von gestielten Saugnäpfen umgeben. Von ihm gehen zwei lange Tentakeln ab, welche am Ende ebenfalls Saugnäpfe tragen. Der

After liegt auf einem conischen ziemlich langgestreckten Vorsprung der rechten Seite. Am hintern zugespitzten Körperende befindet sich jederseits eine Flosse, aber die Ptera fehlen vollständig und da, wo man nach ihnen sucht, findet man jene grossen kegelförmigen Fortsätze, welche an ihrer Spitze die Augen tragen. Dennoch glaube ich, dass diese nicht den Flossen sondern jenen kleinen Tastfühlern entsprechen, welche auch bei Creseis die Pigmentflecken tragen. Gehirn und Sinnesorgane des Thiers fallen sofort stark in die Augen. Ein grosses oberes Ganglion entsendet die Nerven zu den Augen, und zwischen ihm und dem unteren Ganglion liegen zwei Otolithenblasen. Die Verdauungswerkzeuge sind ebenfalls verhältnissmässig hoch entwickelt. Ich erwähnte bereits den auf einem Rüssel liegenden Mund; in der Mundhöhle liegen zwei hornige Kiefer und eine Radula. Der von ihr auslaufende Schlund führt in einen stark muskulösen Vormagen, in dem wie bei gewissen Nematoden eine einzellige Drüse liegt, ganz ähnlich der, die ich im Oesophagus von Ichthyonema abgebildet habe. Von diesem Vormagen scharf abgesetzt findet sich der Magendarm, dessen weiteren Verlauf bis zum rechts oben befindlichen After ich nicht ganz verfolgen konnte. Auch sonst sind mir noch einige Puncte unklar geblieben; ich fand zwar Zwitterdrüse und was ich für das Excretionsorgan halte, aber nicht das Herz und muss zur Vervollständigung meiner Zeichnungen auf fernere Funde mich vertrösten. — Möglicherweise ist dies die von *Quoy* und *Gaimard* unvollständig beschriebene Pelagia alba, welche ebenfalls keine Ptera gehabt haben soll.

Ein sehr gemeiner Pteropod im pacifischen Ocean ist Theceurybia Gaudichaudii, doch ist er fast ganz undurchsichtig und schwer zu studiren. Mit ihr zugleich kommen stets viel durchsichtigere Larven vor, die mittelst eines Wimpersegels umherschwimmen und wohl sicher dazu gehören; sie haben auf der Rückenseite des Kopfes zwei schwarze Punctaugen und schwimmen mit weitgeöffnetem Rachen umher, den Kopf, wenn sie etwas gefangen haben, wie ein Räderthier, blitzschnell einziehend. Zu einer andern von mir gezeichneten Pteropodenlarve habe ich das Geschlechtsthier noch nicht gefunden, sie ist bemerkenswerth, weil sie den von *Gegenbaur* bei Pneumodermon ciliatum beschriebenen Hautkörpern ähnliche Gebilde aufzuweisen hat.

Die Crustaceen traten namentlich auf der Fahrt von den neuen Hebriden nach Cap York massenhaft auf, doch fangen die Euphausien, die bei den Fidschi-Inseln noch gemein waren, an, seltener zu werden. — Namentlich schön war die Ausbeute an Stomatopoden

Decapodenlarven und an Hyperiden. Von letzteren waren diesmal nicht nur Hyperia, Phronima, Cyllopus, Cystosoma und Oxycephalus sondern auch Rhabdosoma vorhanden, die abenteuerliche langgestreckte Typhida, die wohl zu den seltensten Bewohnern der Oberfläche gehört, da es uns bisher noch nie gelang, eines Exemplars derselben habhaft zu werden.

Alciope erschien stets (doch fand ich sie noch nie mit Geschlechtsproducten), aber Tomopteris scheint hier selten zu sein oder ganz zu fehlen. Junge Terebellen trifft man manchmal mit eben gebildeten Wurmröhren auf der Oberfläche, ebenso einzelne Larven, die entweder von der Küste fortgetrieben sind oder gewissen pelagischen Syllideen angehören, von denen ich allerdings nie geschlechtsreife Exemplare gesehen habe.

Interessant waren wieder die durchsichtigen symmetrischen Flundern, von denen wir im atlantischen Ocean mehrere Exemplare gefangen haben. Hier trat ausser der von *Steenstrup* abgebildeten Form noch eine mehr langgestreckte auf, die ein langes Stirnfilament hat. Alle diese Flundern, zum Theil über einen Zoll lang, waren vollkommen symmetrisch. Ob dieselben indessen pelagische Thiere sind, die hier geschlechtsreif werden, ist noch nicht klar, da wir Exemplare mit völlig entwickelten Geschlechtsorganen bisher nicht angetroffen haben. Bei den Flundern des Flachwassers, geht die Wanderung des Auges resp. Verdrehung der Kopfknochen gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Eie, also schon bei einer Grösse von 4—6 Mm. vor sich, davon habe ich mich selbst überzeugt.

Bei den Kermadek-Inseln hatten wir zum ersten Mal das prachtvolle Schauspiel eines Pyrosomameers in vollem Glanz. Zwar hatten wir leuchtende Pyrosomen im Kielwasser hinterm Schiff unzählige Male gesehen und gefangen, aber noch nie dies grossartige Schauspiel erlebt. Denn jetzt sah man sie nicht nur neben und hinter dem Schiff sondern weithin aufleuchtend, wobei nicht, wie wenn Noctiluca scheint, ein allgemeines Licht entsteht, sondern das Meer wie ein mit grossen leuchtenden Ballons bedeckter dunkler Teppich aussieht. — Auch Noctiluca ist oft im Wasser, ohne das ein allgemeines Leuchten entsteht. Ein solches sahen wir nur südlich von den Capverden, wo eine glänzende Helle das Schiff umgab und das heraufgebrachte Meerwasser von der Menge der Thiere ganz milchig erschien. Es scheint, dass nur sehr ruhige Nächte und das Ansammeln ungeheurer Massen von Noctilucen sowohl wie von Pyrosomen das Phaenomen erzeugen, das keineswegs zu den häufig vorkommenden gehört.

Jetzt zu den glücklichen Inseln! Ein alter französischer Priester, der sein Leben lang in Polynesien zugebracht und namentlich in Tahiti, den Marquesas, Samoa und Tonga gewirkt hatte, sagte mir, als ich auf einer Excursion im gastlichen Missionshause zu Mafanga einkehrte: »Tahiti hat in Europa einen grossen Ruf, aber schöner sind meiner An»sicht nach die Marquesas. Nächst ihnen sind Tonga und Samoa die Per»len dieses Archipels«. Nach Samoa werden wir nun wohl leider nicht kommen, aber die übrigen besuchen wir und Tonga liegt bereits weit hinter uns, nach einem kurzen aber wunderschönen Aufenthalt.

Tongatabu.

Wenn man von Süden kommend sich dem Archipel der Tongainseln nähert, erscheint zunächst das gebirgige Eua am Horizont, diejenige Insel, der *Forster* seine begeisterten Schilderungen widmet. Wir fuhren nur vorbei; es war ein nebliger Sonntagmorgen, so dass wir nur wenig von der Insel bemerkten. Langhingestreckt am Horizont erschien dann das niedrige Tonga überragt von Palmen, die, wie wir näher kamen und das Wetter sich klärte, sich immer schärfer am Horizont abzeichneten. Der ganze Rest der Insel ist mit Vegetation dicht bedeckt, an einer Stelle erkannten wir nun auch Hütten am Strande und sahen ein Canoe abstossen, das aber vergeblich uns zu erreichen strebte. Wenn man um die Ecke biegt, um das auf der Nordseite gelegene Nukualofa zu erreichen, bemerkt man bald einen Kranz kleinerer vorliegender Inseln, alle mit Palmen und dichter Vegetation bedeckt, einige so klein und niedrig, dass es aussieht als wüchse eine Reihe von Palmen gerade aus dem Meer. Jetzt passirten wir das Riff als — allerdings etwas spät — das Pilotenboot sichtbar wurde, gerudert von den ersten »Wilden«, die wir sahen. Es waren schöngebaute hellfarbige Männer, einige mit den oft dargestellten grünen zerschlitzten Gürteln. Die Züge meist scharf, oft edelgeformt gebogene Nasen und leuchtende Augen. Das Haar ist kurz geschnitten, an der Wurzel schwarz, übrigens aber hellgelb (couleur de lionne), was durch häufige Anwendung von Kalk verursacht, sich ganz eigenthümlich ausnimmt. Des Lachens und Gesticulirens in beiden Böten war kein Ende; sobald geankert war, kamen sie an Bord und einige der schönsten wurden sofort photographirt, andere im Triumph ins Laboratorium gebracht, um sie genauer zu inspiciren und ihre geistigen Fähigkeiten zu prüfen. Wir lagen jetzt vor Nukualofa, der Hauptstadt der Gruppe, einer Reihe von Bambushütten unter Palmen, rechts auf der Höhe eine Kirche, davor ein grösseres eingefriedigtes weisses Haus, die Residenz »Georg Tubous, von Gottes Gnaden Königs von Tonga«. Während auf dem Schiffe noch photographirt wurde, eilten Andre ans Land und bald standen wir in lachender Conversation, umgeben von den freundlichen Insulanern und ihren noch liebenswürdigeren Schönen. Es ist wirklich überraschend, welche Menge hübscher Gesichter man sieht und wie vergnügt sie alle dreinschauen. Es ist Sonntag, wie gesagt, und alle haben heute das Haar frisch gesalbt und die Reicheren Sandelholz drein gestreut, sie sitzen vor den Thüren in Gruppen offenbar einander besuchend. Von jeder Hütte aus wird man aufs freundlichste zum Eintreten aufgefordert: es ist als wüssten sie, wie unendlich wohlthätig der Eindruck ist, den ihre Insel macht und als wollten sie Einem Gelegenheit geben zum Schauen. Man geht da so unter den Palmen weiter, von einer Hütte zur andern und hört nicht auf sich an der Natürlichkeit des Ganzen zu ergötzen. So machten wir die Runde durch das Dorf uns wieder dem Strande zuwendend, an dem ein guter Weg bei den Häusern des Gouverneurs und einiger Weissen vorbeiführt. Der Gouverneur, den wir besuchten, ist ein starker Mann, wie alle Häuptlinge dieser Inseln, von sehr markirten Zügen römischen Schnitts. Er begrüsste uns mit Würde durch seinen Dolmetscher. Wir gingen weiter: die Hütten hörten auf, rechts am Wege von Schlingpflanzen dicht bedecktes Gehölz, links das Korallenmeer, über dem Gygis alba, die reizende Seeschwalbe der Südsee, ihren Bogen beschreibt. Einzelne Reiher (Ardea sacra) sitzen am Strande und fliegen langsam von dannen, rechts auf den Palmenzweigen sitzen Lalage terat, schnappt nach einer Fliege oder singt eine kurze Strophe, während kleine Segler (Collocalia spodiopygia) schweigend um die Kronen der Palmen kreisen. Bald kommen wir zu einem andern Dorf, Mafanga, einst ein heiliger Ort, den alten Göttern geweiht, um den harte Kämpfe statt gehabt haben, jetzt der Sitz katholischer Missionäre. Ein eingeborner dienender Bruder zeigt uns im reinsten Französisch das Schulhaus und bringt uns zu jenen Vätern, die mit den Wesleyanern diesen Inseln so viele Segnungen der Cultur zugeführt haben, nicht die geringsten darunter schön geräumige Wege, die Einem gestatten Tongas parkartige Scenerie so bequem zu geniessen wie nur irgendwelche Anlage bei uns. Durch die ganze Insel führt eine breite Strasse, auf der wir am nächsten Tage zu Pferde dahineilten. Unser Ziel war Moa, einst die Hauptstadt dieser Inseln als noch ein geistlicher Fürst, der Tui Tonga, hier regierte, der vom Himmel stammend, hoch über allen kleineren Häuptlingen dastand. Die Macht der Tui Tongas aber ging zu Grunde als die Fürsten von Nukualofa, unterstützt von den wesleyanischen Missionären, die Suprematie in diesen Inseln errangen;

und der letzte der geistlichen Herren starb — schon machtlos — in den Armen der katholischen Kirche.

Hügel giebts auf dem Wege nach Moa nur selten, kein einziger ist höher als 60 Fuss. Man reitet unter Palmen oder hohen Laubbäumen, deren Stämme von Schlingpflanzen dicht bedeckt sind. Fällt ein Baum, so überbrücken ihn die Winden augenblicklich, bilden eine Brücke zwischen ihm und dem nächsten, wuchern nach allen Richtungen und würden wohl bald den Weg ganz versperren. In den Zweigen ist's oft lebhaft, Aplonis tabuensis sitzt darin, fängt Insecten und singt auch etwas. Wo Blüthen sind, steckt Ptilotis carunculata seinen gebogenen Schnabel hinein und lässt dazwischen einen lauten Ruf ertönen. Schöne Eisvögel (Halcyon sacra) sitzen meist auf den untern Palmzweigen oder auf der Spitze abgestorbener Bäume, scharf auf jedes Insect Acht gebend. Im Dickicht hört man das Girren von Tauben, sieht auch wohl eine plumpe Carpophaga pacifica über den Weg fliegen oder eine jener reizenden grünen Ptilinopusarten (Pt. porphyraceus[1]) auf den Aesten sitzen, die man schon von Weitem an ihrer hellrothen Kappe erkennt. Es ist mit den Vögeln wie mit den Tagschmetterlingen, ihre Artenzahl ist gering aber an Individuen ist kein Mangel, nichtsdestoweniger ist's im ganzen genommen still im polynesischen Walde, wenn auch nicht so todtenstill, wie in den grossen tropischen Wäldern der Festlande, wo man, wie in Brasilien, lange reiten kann, ohne etwas anderes zu hören als den Klagelaut eines einzelnen Vogels. — Wo wir Dörfer passiren, werden wir freundlich begrüsst, auch weiterhin am Weg von arbeitenden Leuten, die nach den Bananen oder Cocosnüssen sehen. Erstere bilden ganze Alleen an einer Stelle einer weiten Waldwiese folgend, wo das Auge sich unwillkürlich nach flüchtenden Rehen oder Hirschen umsieht. Gewiss würden indische Arten hier sehr gut gedeihen und dem parkartigen Character der Landschaft neuen Reiz verleihen. — Endlich kommen wir wieder ans Meer, wo eine riesige Banyane (Ficusart) einsam auf den Klippen steht, ein wohlbekannter Baum, der oft abgebildet worden ist. Jetzt nähern wir uns Moa, was das weithin tönende Geräusch der Tapaklopfenden Weiber uns schon ankündigt, ehe wir die Hütten selbst bemerken. Der Ort ist grösser als Nukualofa aber trägt denselben Character. Es sind unregelmässig unter den Palmen stehende Hütten auf einem ziemlich bedeutenden Areal. Ein berittener Tongese, der sich uns angeschlossen hatte, zeigt uns die Wohnung der Missionäre, ein eingefriedigtes Haus mit kleinem Garten.

---

[1] Ich sah Exemplare von Tonga und verglich sie mit Pt. fasciatus von Samoa. Es ist, wie *Finsch* und *Hartlaub* vermuthen, gewiss ein und dieselbe Art.

Wir binden die Pferde an einen Pfosten und sind bald im lebhaften Gespräch mit dem père supérieur, einem liebenswürdigen alten Herrn, der schon so lange hier ist, dass, wenn er von »wir« spricht, er Tonga und nicht la belle France meint. Sie stehen mit der Aussenwelt fast in gar keiner Berührung, erhalten nur gelegentlich Briefe durch ein Handelsschiff und einmal im Jahr kommt ein französischer Schooner, um sich nach ihnen zu erkundigen. Localnachrichten verbreiten sich indessen trotz mangelnder Post mit grösster Schnelligkeit. So concentrirt sich all ihr Interesse in dem geistigen und körperlichen Wohl ihrer Gemeinde, deren Aerzte, Lehrer und Seelsorger sie sind. Welch eine Menge interessanter Details kann so ein alter Herr erzählen und wie genau kennen sie ihre Inseln! Um diese drehte sich natürlich das Gespräch, um das Land indessen weniger als um seine Geschichte. Der Ort, an dem wir sitzen, ist wohlbekannt in der tongesischen Vergangenheit: auf einem grossen Platz vor dem Hause wurden einst die religiösen Feste gefeiert und unter einer riesigen Banyane, die hier weithin ihren Schatten verbreitet, sah einst *Cook* den Spielen der Eingebornen zu — sehr wider ihren Willen. Vielleicht ahnten sie, dass aus dem Besuch der Weissen nichts Gutes kommen würde, denn gerade an ihren Spielen hat sich das am Meisten gezeigt. Gesang und Tanz sind diesen charmanten Wilden strenge verboten, so wollen es die methodistischen Missionäre und so hat König Georg es befohlen. Und doch thäten sie gerade nichts lieber als dies, da sie wie alle Polynesier eine Menge von Gesängen besitzen und ein fein ausgebildetes Tactgefühl haben.

Neben dem Missionshause ist die Kirche, ein gewölbter Bau auf starken Pfeilern ruhend, bedeckt von Bambusstäben, die alle ohne Nägel durch starken Bast, nach Landessitte, mit einander verbunden sind. Im Innern bilden weisse Kauris (Ovulum ovum), in dichter Menge vorstehendes Gebälk bedeckend, einen schönen Schmuck und im Fond steht ein Altarschrein, den einer der Väter in seinen Mussestunden selbst geschnitzt hat. Weiter führen uns die Väter zum Grabe des Tui Tongas auf einem Hügel, der die Gräber der Dorfleute überragt. Der Verstorbene hat keine legitimen Kinder, aber sehr viel Nachkommenschaft hinterlassen und einer dieser letzteren ist Maafu, einem Vetter seines Vaters in den Krieg gefolgt, dem mächtigen Tongafürsten, der die von seinem Volk bewohnten östlichen Fidschiinseln als »Vicekönig« regiert und stets kriegsbereit einst den alten Cacombau aus seiner festen Stellung in Fidschi zu verdrängen drohte. — Indess wir so reden wird's spät, wir dankten den Vätern aufs Herzlichste und traben erfrischt wieder durchs Dorf. Die Dunkelheit beginnt bald ihre Schatten zu werfen, Eulen fliegen durch den Wald (Strix delicatula, unsere Perleule, nur etwas heller) und einzelne Reiher begeben sich zur Ruh auf die Bäume. — Im Hauptdorf war's inzwischen lebhaft hergegangen, unsere Musik-Bande hatte gespielt und im »Palais« tanzten die Officiere des Schiffs mit den Hofdamen der Königin, gar lustigen Mädchen, die immer, wenn wir am Strande aufs Boot warteten, zu uns kamen, um Orangen und Bananen auszutheilen. Bei etwas gutem Willen beiderseits bildet die Unkenntniss der Sprache kein allzugrosses Hinderniss, so auch hier: sie verstanden vollkommen, dass wir sie hübsch fanden und dankbar seien für ihre Gaben.

Frühmorgens trinken sie Kawa in den Hütten und essen dazu eine Art Brot, indess von den abgelegeneren Wohnungen die Mädchen zu den grösseren Häusern gehen um Feuer zu holen, dass sie an einem langglimmenden Holz einander mittheilen. Auch tragen sie Wasser in Cocosnüssen, die an 3 Stellen durchbohrt sind zur Durchlassung des Aufhängebandes. Ich fand diese Feuer- und Wasser-Commandos morgens im Wald und sprach mit ihnen, fand aber, dass sie weit mehr Freude hatten, sich mit unserem Kaffer zu unterhalten, einem jungen Gaika aus dem Stamme des Häuptlings Sandilli, der seit dem Cap der guten Hoffnung mich auf meinen Excursionen begleitet. Sie halten alle Farbigen für Polynesier, die dunkleren für solche aus den nördlichen Inseln. — Wir gingen Insecten suchend weiter und jagten namentlich Schmetterlinge, von denen ich nur 10 Arten, diese aber in ca. 70 Exemplaren erhielt. Käfer findet man erstaunlich wenig. Doch war unsere Zeit zu kurz, um etwas über die Insectenfauna im Ganzen sagen zu können. Man hört Cicaden in den Bäumen und findet am Stamme der Pandanusbäume hier und da ein grosses Phasma.

Nachmittags hatte ich eine Audienz bei König Georg. Er war einst ein grosser Krieger, führte seine Leute in 50 Canoes in den Kampf nach den Fidschi-Inseln und hat die einflussreiche Stellung der Tongesen auf diesen noch mehr befestigt. Das Christenthum, dem er schon sehr frühe zugeführt worden war, vertrat er mit grösstem Eifer und schrieb einst an seinen lieben Vetter in Fidschi einen fulminanten Brief, ihn auffordernd von den menschenfresserischen Gebräuchen abzulassen und sich der neuen Lehre zuzuwenden. Die wesleyanischen Missionäre haben die alte Stellung der Häuptlinge, die zugleich weltlicher und priesterlicher Natur war, schlau benutzt. Da ihre Lehre auch Laien erlaubt in den Kirchen zu predigen, haben sie die Häuptlinge und namentlich König Georg dazu aufgefordert, denen dies wiederum in den Augen ihres Volks höheres Ansehen verleiht. König Georg hat oft gepredigt und folgt im Ganzen in seinen Edicten den Rathschlägen der wesleyanischen Missionäre durchaus, aber er geht dabei von seinem Grundsatz den Fremden kein Land zu verkaufen nie ab und soll bereits einmal, als die Geistlichen zu sehr die Herren spielten, ihnen bedeutet haben, dass sie nicht unentbehrlich seien. Er hat übrigens einen englischen Secretär, der mit seinem Enkel, der zugleich sein Adjutant ist, die Geschäfte in der Regierungskanzlei leitet. Es ist ein sehr interessanter kleiner Inselstaat, über den ich später vielleicht an einer andern Stelle Weiteres berichte.

Wir brachten den Abend im Hause eines Herrn zu, der mit einer Samoanerin verheirathet ist und wurden nach dem Essen durch nationale Gesänge ergötzt, eigenthümlich eintönige Melodien. Als wir dann im Mondschein aufs Schiff fuhren, hörten wir von den Walfischfängern, die im Hafen lagen, ähnliche Klänge, dazwischen aber europäische Tänze und Gesänge. Auch für sie wie für alle Seefahrer ist Tonga ein schöner Haltepunkt; möge es noch lange so bleiben und möge König Georg einen Nachfolger finden, der die nationale Unabhängigkeit wahrt und die schwere Kunst versteht, sein Volk nicht zu schnell zu civilisiren. Nur so wird die auf allen Inseln vor sich gehende Entvölkerung wenigstens verlangsamt werden. —

Für ornithologische Leser bemerke ich noch, dass wir die im Obigen aufgezählten Vögel in Tonga geschossen haben und dass ausser ihnen auch ein Exemplar von Porphyria vitiensis erlegt wurde, welche *Finsch* und *Hartlaub* von dort nicht mit anführen.

In wenigen Tagen erreichten wir von Tonga aus die Fidschi-Inseln, wo wir unsere Hauptstation in Kandavu hatten, ausserdem besuchten wir Matuku, Ovalu und Makongai. Es würde zu weitläufig sein, hier genauer auf sie einzugehen, muss ich doch die Leser der Zeitschrift um Entschuldigung bitten, dass ich so lange bei Tonga verweilt habe. Bemerken will ich nur, dass, während der Professor die Riffe absuchte, ich abwechselnd auf die Vogeljagd und den Insectenfang ging und nicht geringen Genuss darin fand, jene schönen Papageien Platycercus splendens und Lorius solitarius, dann die merkwürdige kleine Taube mit den zerschlitzten Nackenfedern, Chrysoenas luteovirens, und (wohl zum ersten Male seit *Peale* ihn entdeckte) den Cuculus simus zu schiessen. Ueber die Fidschi-Inseln wird jetzt so viel publicirt, dass ich doch nur längst Bekanntes wiederholen könnte und für die ornithologischen und sonstigen faunistischen Beobachtungen, die ich gemacht habe, dürfte der Raum Ihrer Zeitschrift ein zu kostbarer sein.

Vielleicht aber sind einige Bemerkungen über Api Ihnen willkommen, eine Insel der neuen Hebriden, wo grössere Schiffe kaum je gelandet haben und über die in der Literatur so gut wie nichts zu finden ist. Die neuen Hebriden sind, wie Sie wissen, die Hauptbezugsquelle für die nach Queensland und Fidschi zum Plantagenbau transportirten Arbeiter. Der »labour traffic« wird von Schiffen, deren Proceduren denen der Sclavenschiffe ums Haar glichen, noch jetzt sehr schwunghaft betrieben, ist aber, seitdem die englische Regierung sich der Arbeiter angenommen und Schiffe abgesandt hat, die möglichst auf Ordnung beim Einladen dieser »Passagiere« zu halten haben, seiner Schrecken bald beraubt worden. Indessen haben die vielen Uebelthaten der Sandelholzhändler und der Arbeiterschiffe die Eingebornen der neuen Hebriden wohl noch verrätherischer und rachesüchtiger gemacht als sie von Natur sind, so dass jetzt fast alle Inseln, mit Ausnahme von Aneytium etwa, für durchaus unsicher gelten. Wir hielten es unter diesen Umständen für gut einige Leute aus Api, die ihre Zeit abgedient hatten (3 Jahre), mit dahin zurückzunehmen und erhielten denn auch ihrer acht, die in roth und schwarz carrirten Hemden, mit rother Zipfelmütze, einer Büchse und einer Kiste mit Waaren, dem Ertrag ihrer 3jährigen Plantagenarbeit (3 £ pr. Jahr) an Bord kamen, um als Sendboten der Civilisation ihrer Heimath wiedergegeben zu werden. Einer dieser Leute verstand etwas Englisch und half das Schiff in die Nähe des Dorfs zu steuern, aus dem sie stammten. Eine herrliche Vegetation bedeckte dicht die ganze Insel von einzelnen Palmen überragt. Im Centrum sind hohe Berge, davor sanft abfallende Hügel und in der Nähe des Strandes etwas ebenes Waldland. Hier sahen wir die Eingebornen mit Palmzweigen in den Händen umherlaufen, das Zeichen friedlicher Absichten und bald wurden diese erprobt, indem des Capitäns wohlbewaffnetes Boot mit einem unserer Apileute abging, um zu landen. Wir sahen sie aussteigen und bekamen bald durch ein zweites Boot, das ihnen gefolgt war, die Nachricht, dass wir landen könnten, falls wir uns nicht vom Strande entfernen wollten. Es war ein höchst ergötzlicher Auszug, denn ein jeder hatte sich mit Tauschgegenständen versehen, um etwaige Waffen zu erstehen, dieser schleppte Spiegel, Tabak und Pfeifen, jener Maultrommeln und Zündhölzchendöschen, Andere endlich buntes Tuch, im Falle auch das schöne Geschlecht sich am Handel betheiligen sollte. Als wir nun im grossen Cutter da landeten, sahen wir ca. ein Dutzend jämmerlicher nackter Kerle umherspringen, von denen namentlich Einer, der sich die Nase roth gefärbt hatte, bald grinsend sich nahte, um uns zu betrachten, bald scheu zurücksprang. Stark jüdische Züge, vermischt mit einer gewissen Wildheit des Ausdrucks; krauses Wollhaar, dunkle Hautfarbe und schmächtiger Gliederbau, Alles das stellt sie viel tiefer als die Fidschi-Insulaner, die, verglichen mit diesen, ein edles Geschlecht sind.

Wir gingen am Strande entlang, wo ich unter altem Laubwerk Gekos, Eidechsen und Spinnen fing, erstere Arten angehörig, die auch in Tonga und Fidschi vorkommen. Ab und zu wagte ich mich etwas in das breitblättrige Dickicht des Waldes hinein, Landschnecken suchend und fand dort einen schönen Scarabus, kleine Helices und eine Melaniaartige Form. So gingen wir etwa eine halbe Stunde am Strande entlang, von einem Trupp schwatzender und gesticulirender Apianer begleitet, hoffend, am Strande ihr Dorf anzutreffen. Aber dies lag, wie sich herausstellte, weiter landeinwärts, und wir mussten umkehren, ohne gerade viel eingetauscht zu haben, denn ein etwas englisch sprechender Mann, der in Queensland auf einer Plantage gewesen war, rieth uns, nicht weiter zu gehen. Sie seien mit ihren Nachbarn im Kriege und diese hätten die böse Gewohnheit auf sie mit Pfeilen zu schiessen und mit Keulen zu schlagen — hier machte er unverkennbare Zeichen des Getroffenwerdens etc. Da wir wussten, dass die Insulaner hier überall in sehr kleine Stämme zerfallen, die sich stets befehden, nahmen wir die Warnung an und kehrten um. Auch hier flogen eine kleine Collocalia und die grössere Hirundo tahitica um die Bäume, Halcyon sacra sass in deren Wipfeln und Artamus cf. melaleucos liess sich ebenfalls sehen. Diese nebst einer jungen Carpophaga fielen zur Beute — wenig genug, aber wir durften ja nicht uns ins Innere wagen. Früchte erhielten wir in ziemlicher Menge. Der Zahlmeister hatte am Landungsplatz eine Kiste mit Pfeifen und Tabak aufstellen lassen und jetzt brachten sie Bananen, Yam und einige Cocosnüsse herbei. Ausser einigen Bogen und Pfeilen, Kämmen in den Haaren und Schildpattohrringen und Zierrathen, waren Amulette aus Perlmutter, das Einzige, was sie bei sich führten, doch war fast Jeder mit einer grossen Axt bewaffnet. Sie schienen leere Bierflaschen sehr zu schätzen — einen Tauschartikel, an den wir leider nicht gedacht hatten. Von Anfang bis zu Ende benahmen sie sich übrigens gleich freundlich, obgleich sie ihre Weiber nicht bei sich hatten, was immer ein Zeichen nicht ganz beseitigten Misstrauens sein soll. Einige wollten bei unserer Abfahrt uns aufs Schiff begleiten, andere kamen noch die Hände voll von Landschnecken zu mir gelaufen und wir schieden in bestem Einverständniss.

Von Api nach Cap York.

Schon am nächsten Tage, ca. 150 Meilen westlich von Api hatten wir eine Tiefe von 2650 Faden, also ungefähr ebensoviel, wie zwischen

Neu-Seeland und Sidney. Diese Inseln fallen steil ab und die Tiefe bleibt stets über 2000 Faden, bis man sich dem grossen Riff nähert, das von Süden der australischen Küste folgend die Torresstrasse überbrückt. Hier steigt das Land allmälig an, schon in lat. 12° 42′5 lg. 146° 46′ E hatten wir nur mehr 1700 Faden und in lat. 12° 8′ 5 lg. 145° 10′ nur mehr 1400. Der Passatwind brachte uns stetig vorwärts, so dass während der ganzen Fahrt das Schiff kaum geschwankt hat. Nur in der Nähe der Torresstrasse fing es etwas stärker an zu wehen, wie in allen Meerengen, durch die sich Winde und Wasser Bahn brechen.

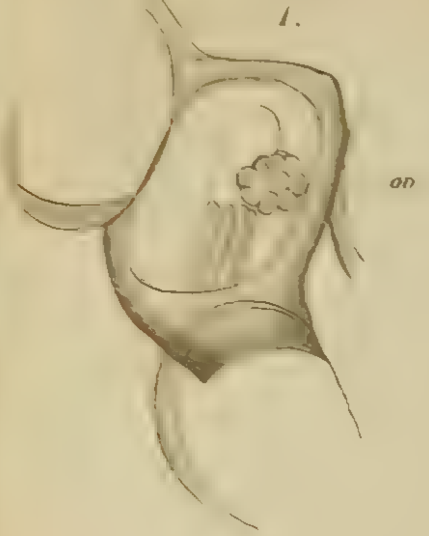
Wir dredgten auf dieser Fahrt zweimal in tiefem Wasser, in 2440 und 1400 Faden. In ersterem Falle kamen 2 Exemplare einer Umbellularia zum Vorschein, die, wie mir scheint, specifisch von der bisher stets erbeuteten U. groenlandica abweicht. Wir erhielten dies Genus bisher ca. 9 mal und zwar stets in Tiefen von 1200—2600 Faden, es gehört also zu den durchaus nur in sehr tiefem Wasser lebenden Thieren. Im antarctischen Meer erhielten wir auch ganz junge Exemplare, die mir erlaubten, über die postembryonale Entwickelung der Umbellularia einige Zeichnungen anzufertigen.

Uebrigens kamen grosse Arten von Brisinga sowie einige abenteuerliche Fische zum Vorschein. Einer derselben ist anscheinend blind, aber unter der dicken durchsichtigen Haut eines jungen Exemplars sahen wir dunkle Punctaugen durchschimmern. Sonst kaum etwas von grösserer Bedeutung.

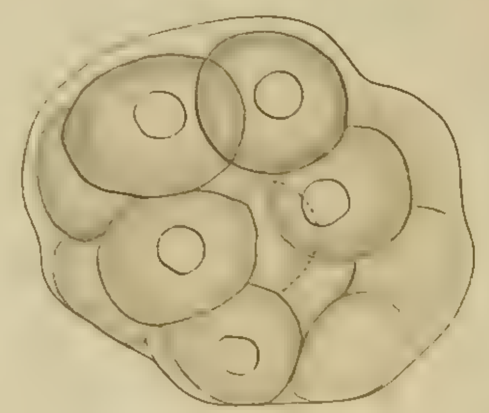
Am Tage, wo ich diesen Bericht schliesse, haben wir das Corallenriff der Torresstrasse durch deren untere (Raine Island-) Einfahrt überschritten. Wir liegen bei der von Vögeln ganz bedeckten Raine-Insel vor Anker und hoffen morgen früh die Düne zu besuchen. Wir kommen damit in ein neues Gebiet, über das ich Ihnen später Näheres mitzutheilen hoffe.

Möge dieser Brief Sie in gutem Gesundheitszustand antreffen und Ihnen von Neuem ein Zeichen sein, wie gern ich stets an die unter Ihrer Leitung verbrachte Studienzeit in München zurückdenke.

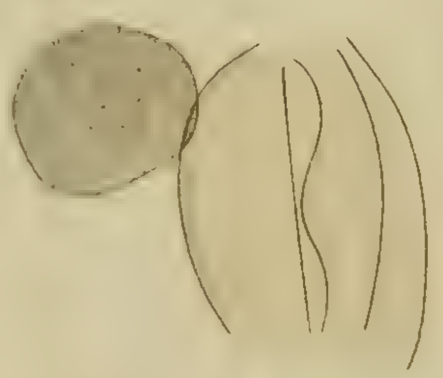
1.



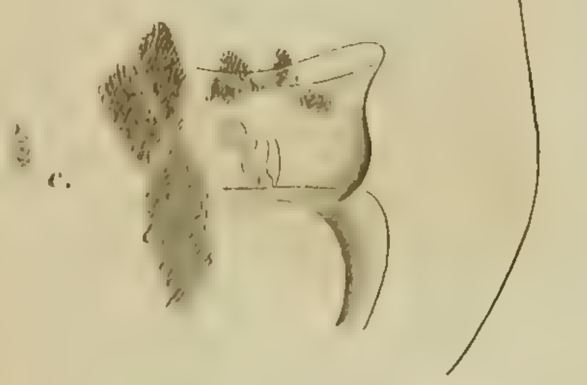
1 a.



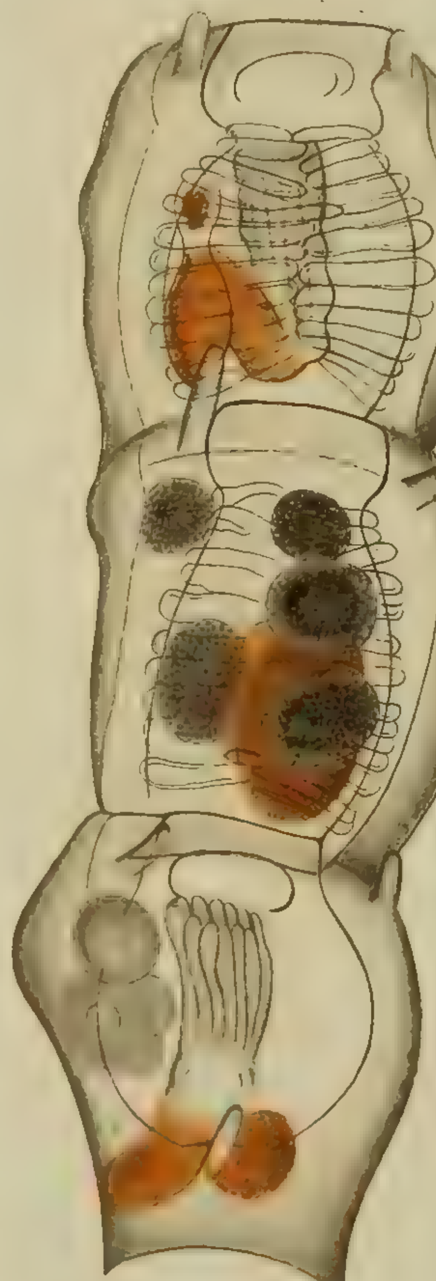
2.



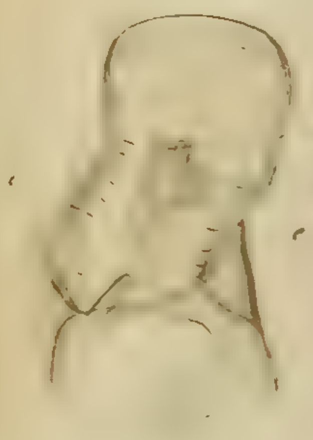
2 a.



7.

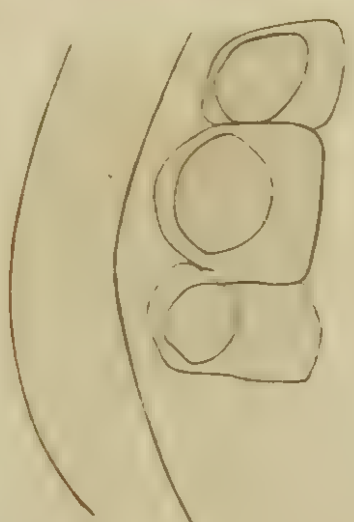


3.

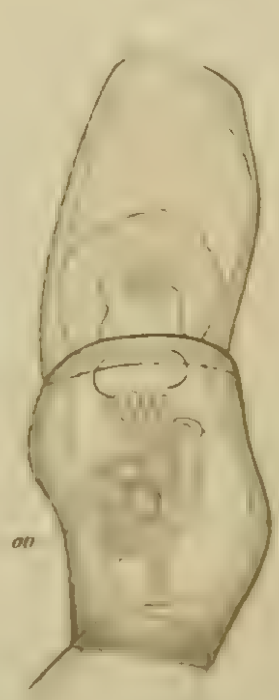


3 b.

3 a.

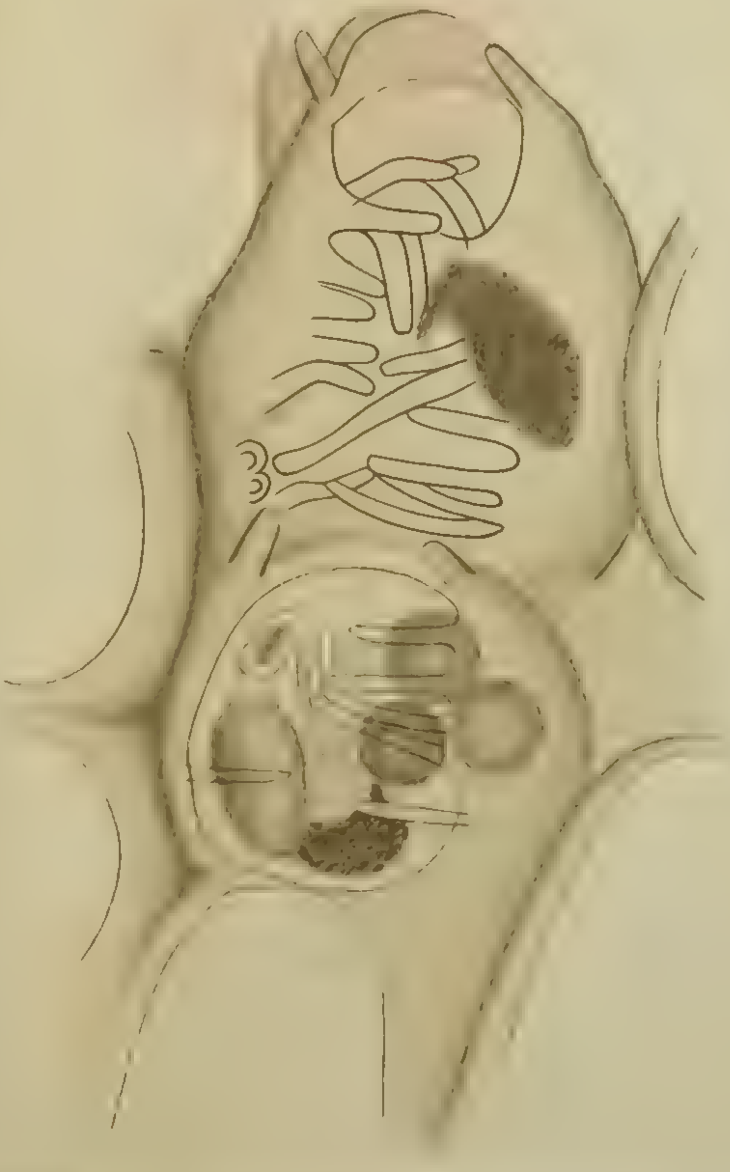


4.



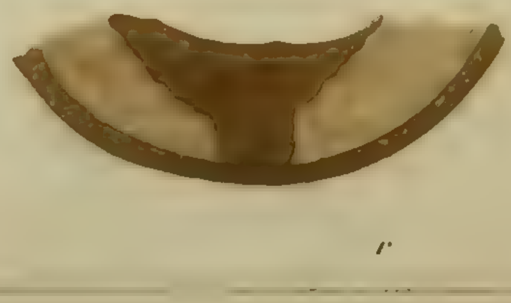
4 a.

6.

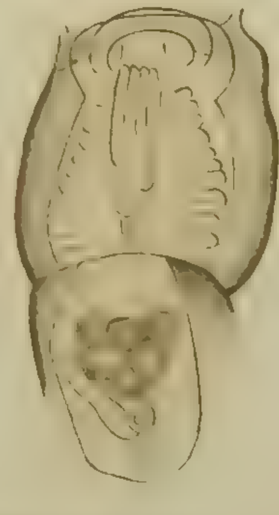


3 c.

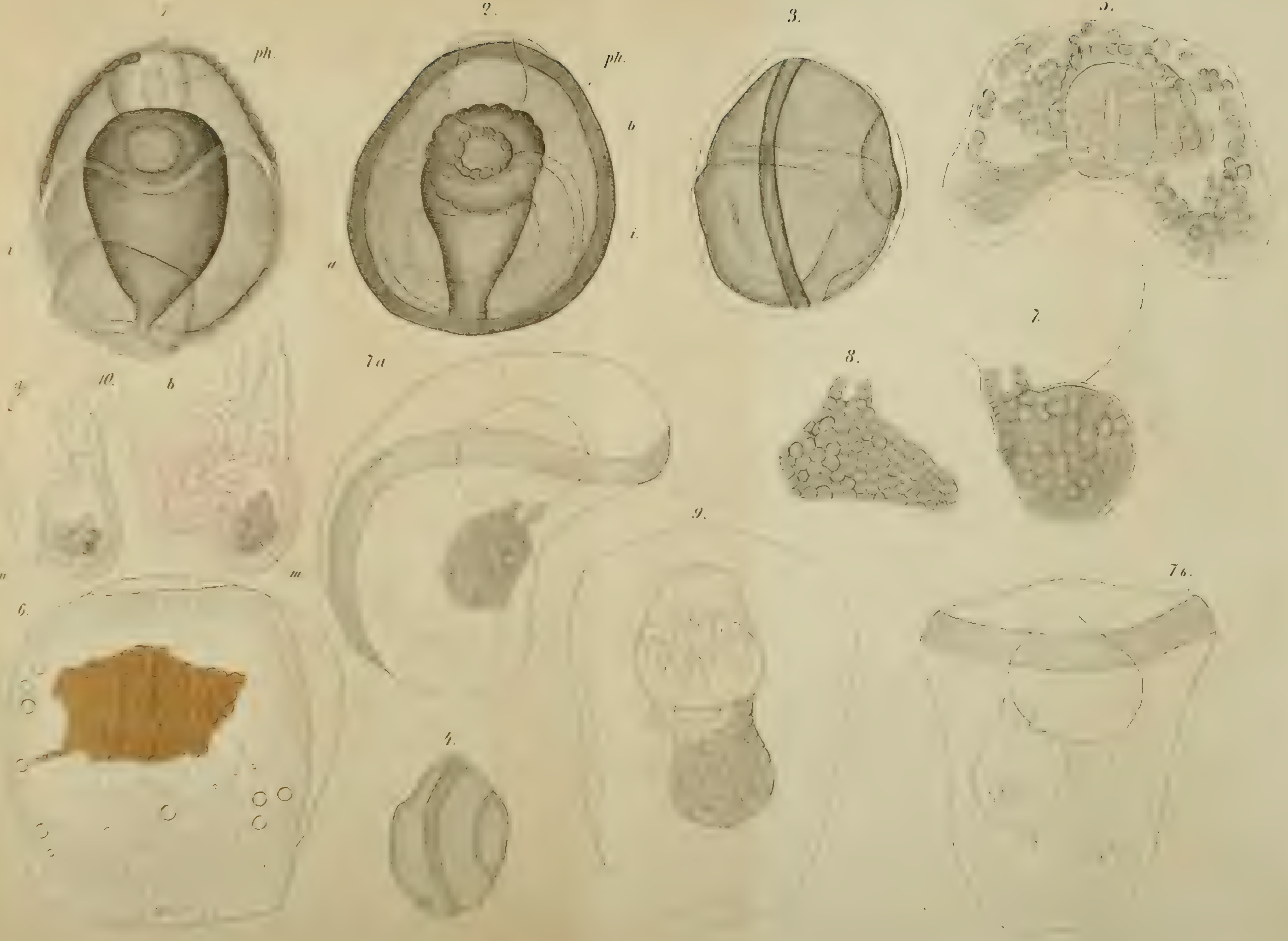
8.



5.

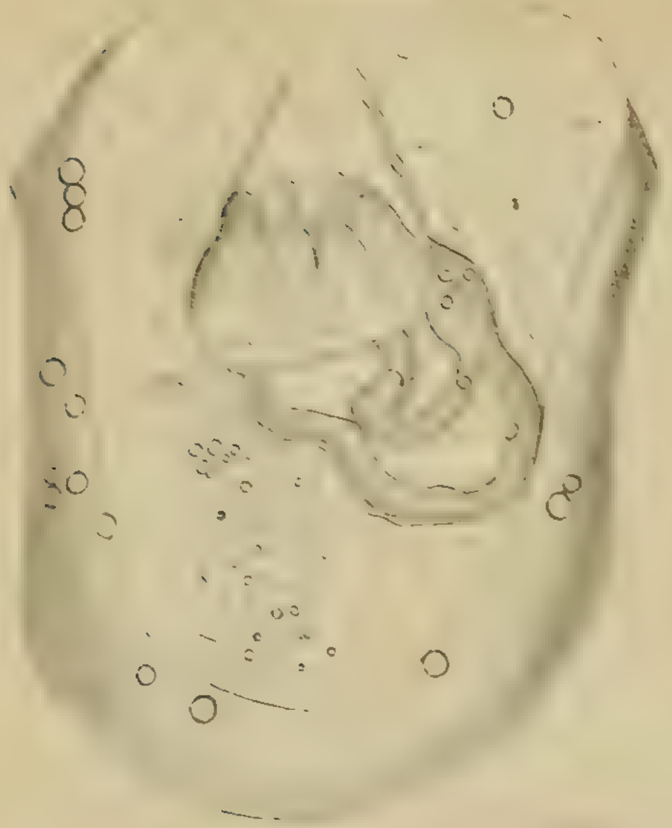


[illegible]


1.
ph.
i
2.
ph.
b
i.
a
3.
5.
7.
10.
a.
b
7a
8.
9.
m
m
6.
7b.
4.

[illegible]

1

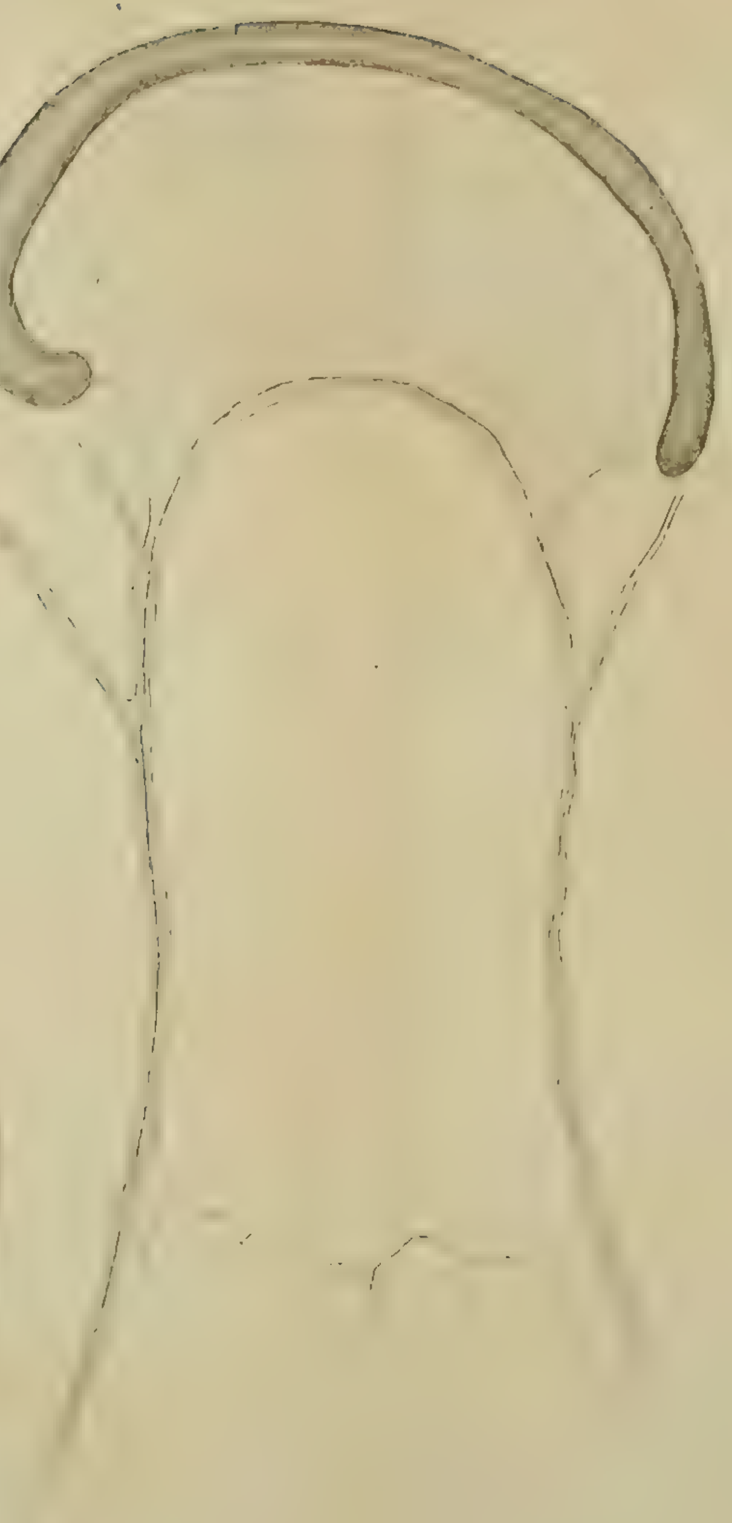


2

3

5

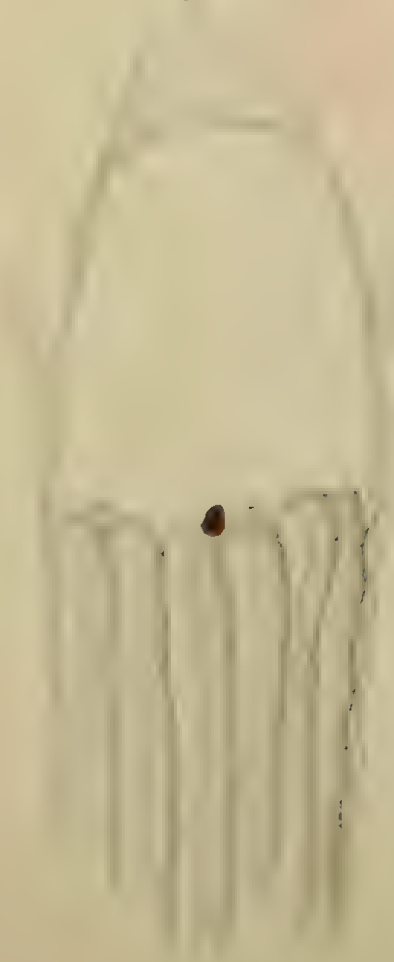
10



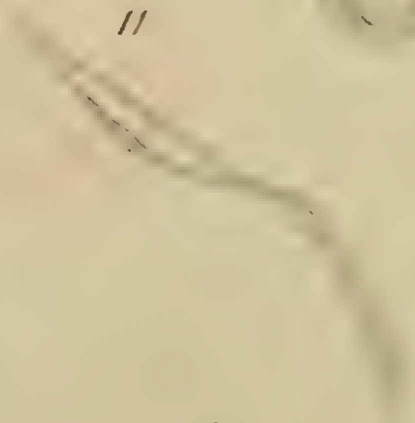
4

6

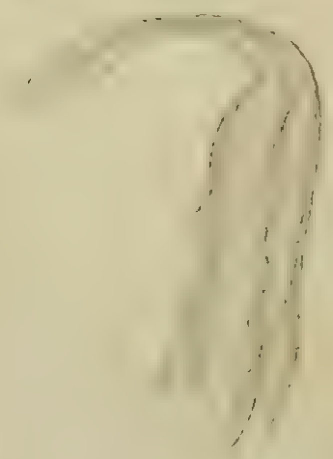
9



11



8



7a

7b

7b'

[illegible]

Fig. 1.

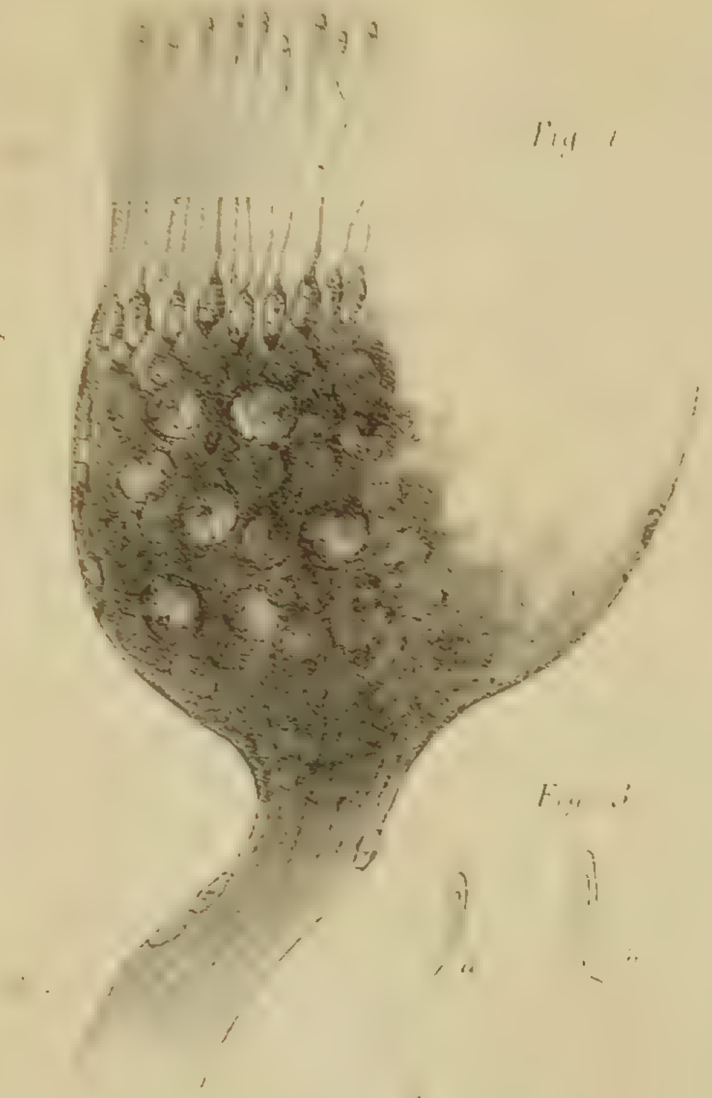


Fig. 5.

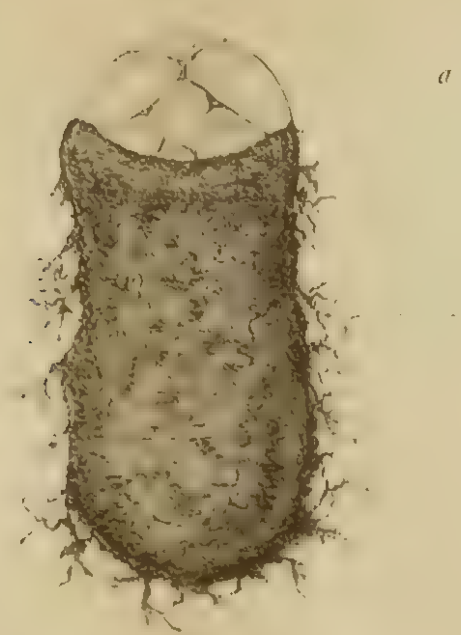


Fig. 8.

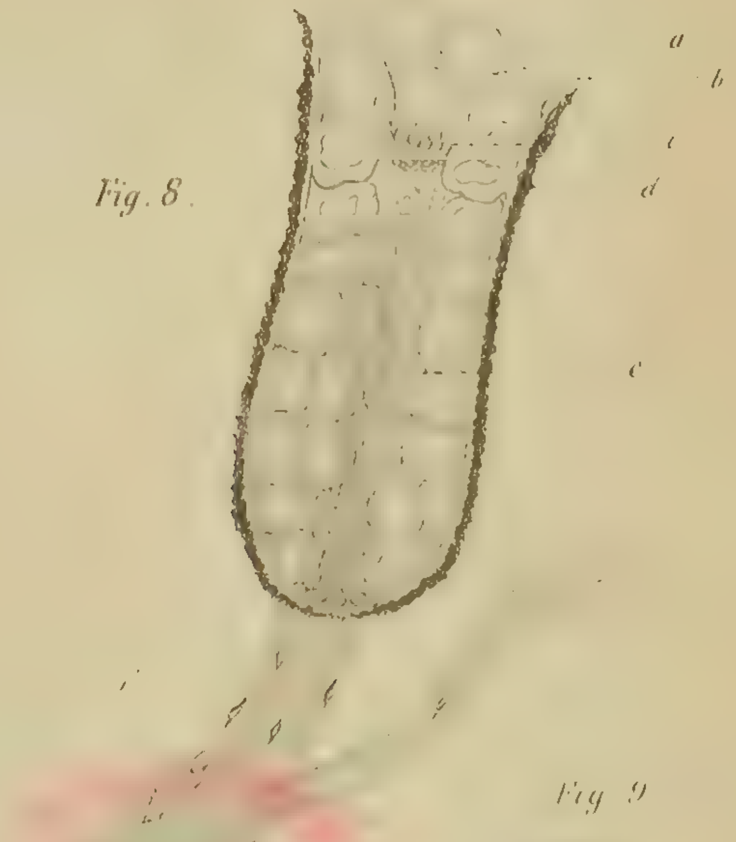


Fig. 3.

Fig. 6.

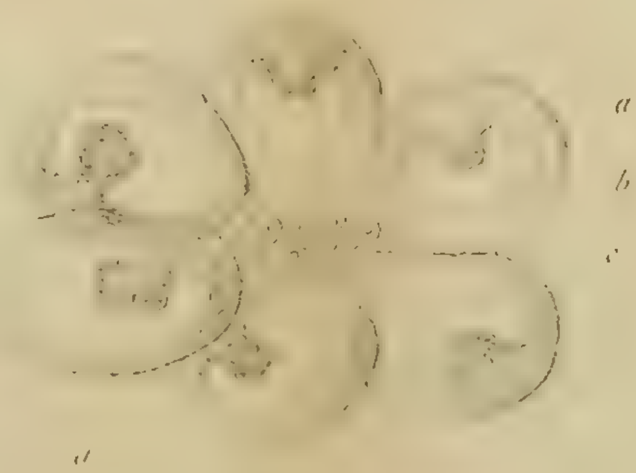


Fig. 9.

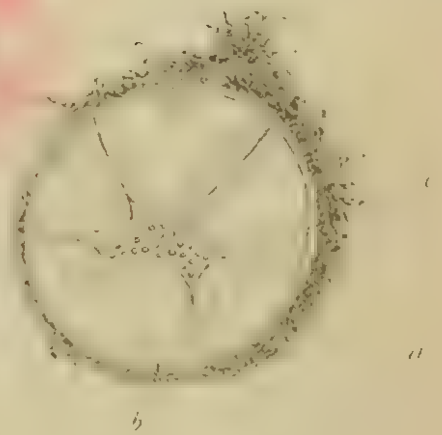


Fig. 10.

Fig. 2.

Fig. 4.

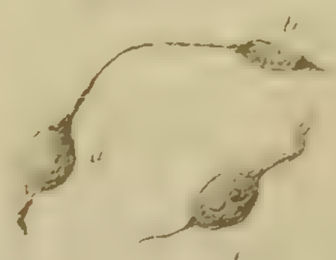


Fig. 7.

Fig. 11.

Fig. 12.

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

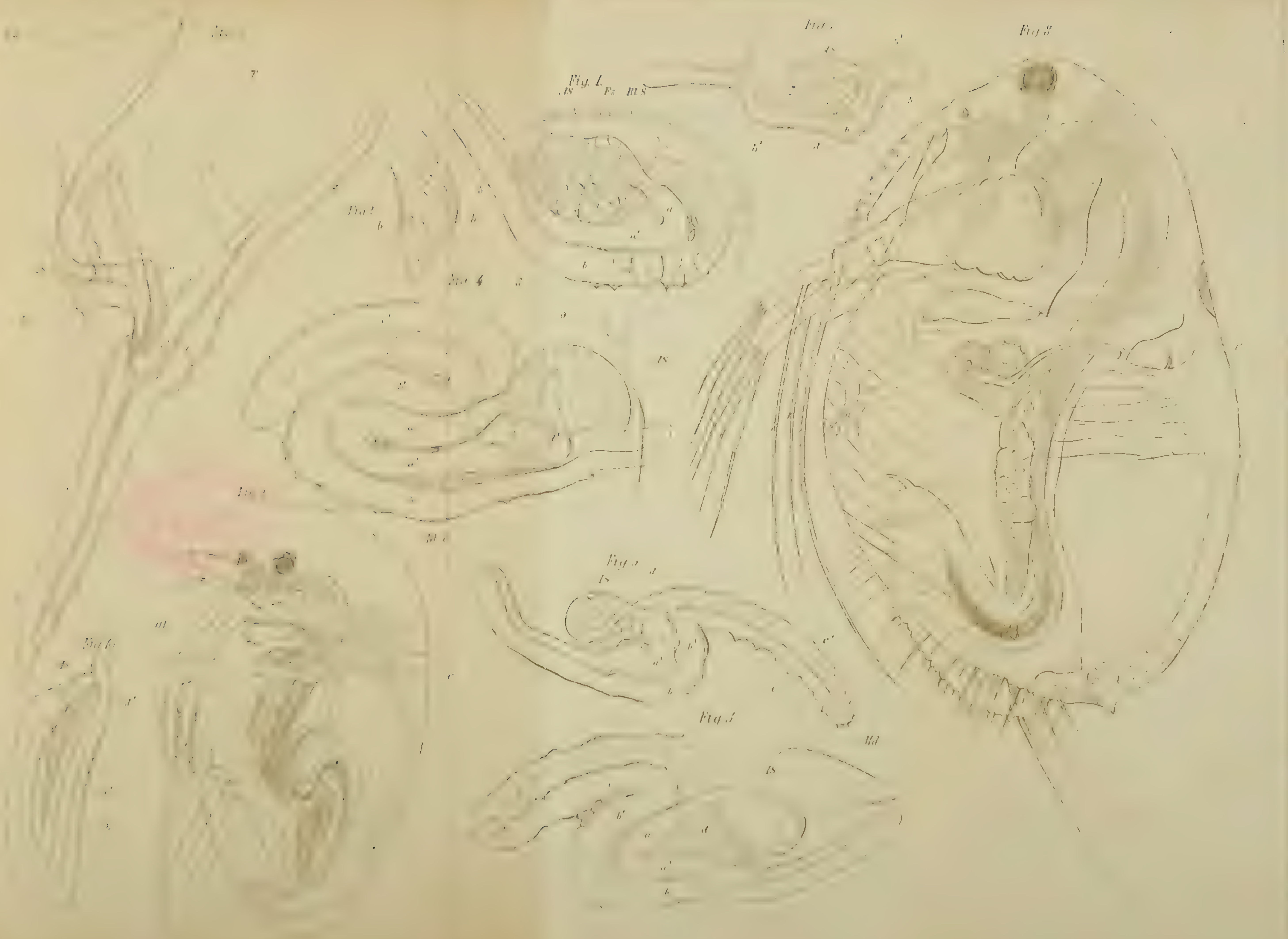
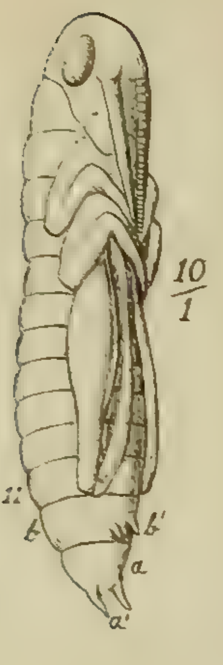


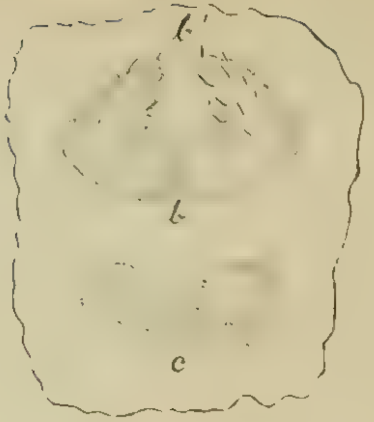
Fig. 1
JS
Fz
BLS
a
d
b
Fig. 2
b
Fig. 3
a
d
b
Fig. 4
Fig. 5
d
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
JS
Md

[illegible]

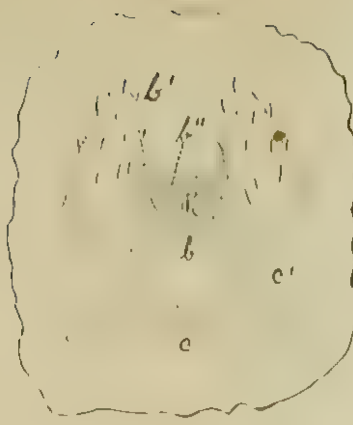
1.



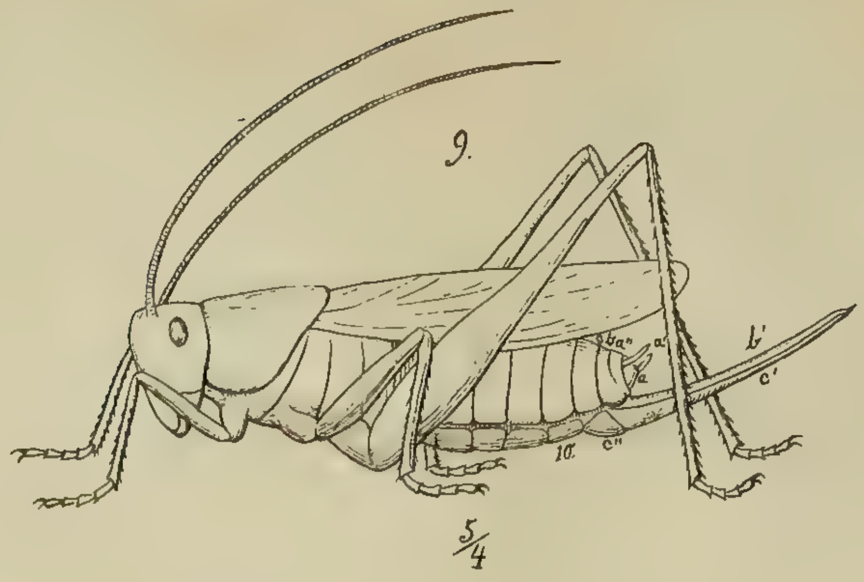
2.



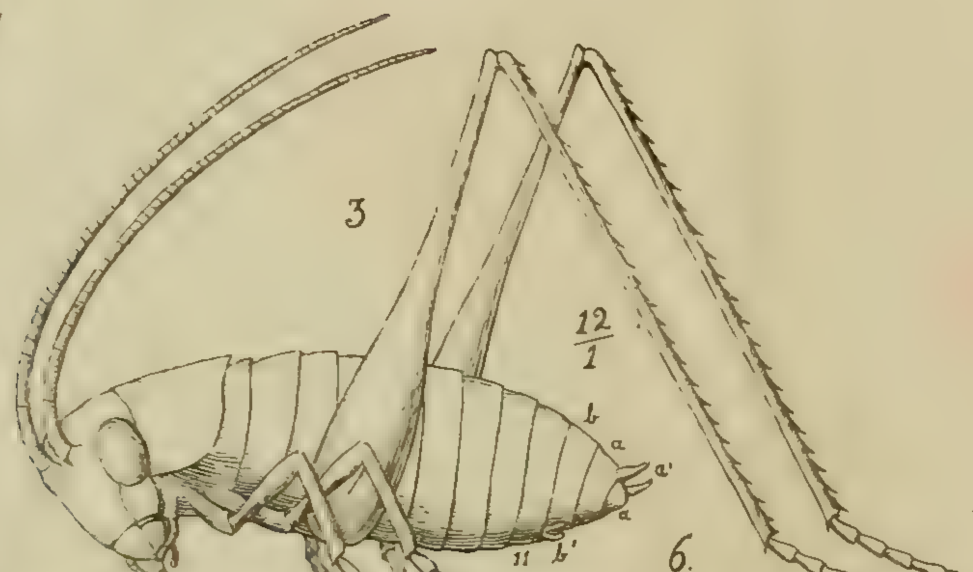
4.



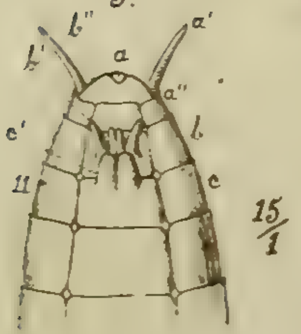
9.


b'
c'
b a''
a'
a
10.
c''
5/4

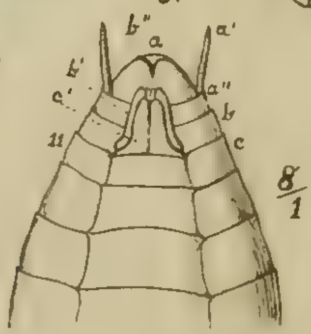
3


12/1
b
a
a'
a
11
b'

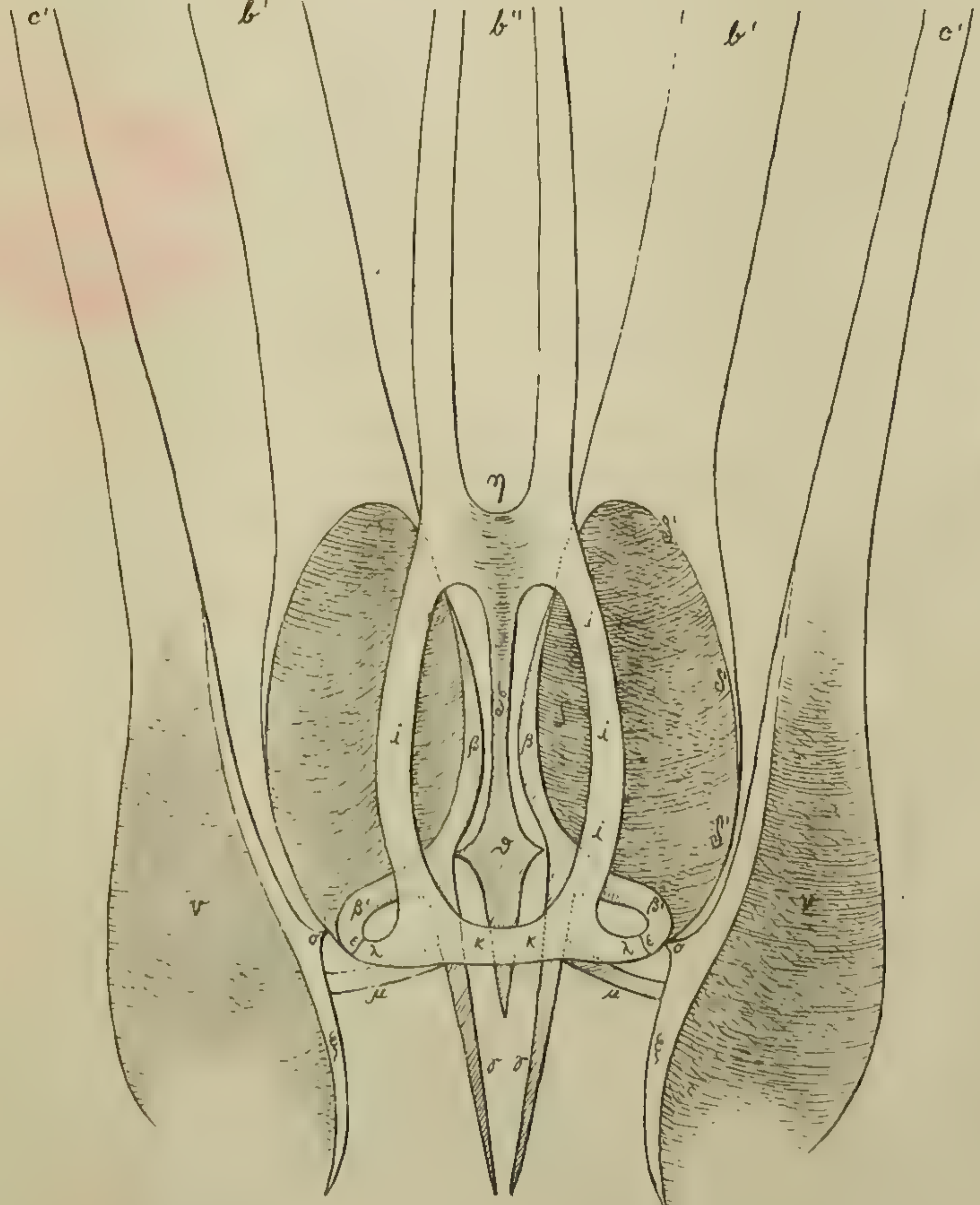
5.


b''
a'
b'
a
a''
c'
b
11
c
15/1

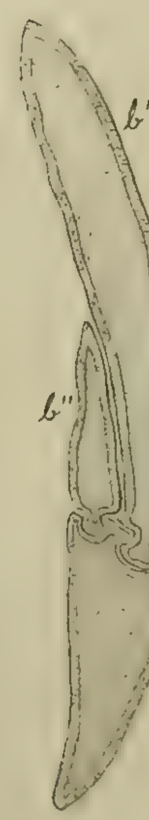
6.


b''
a'
b'
a
c'
a''
11
b
c
8/1

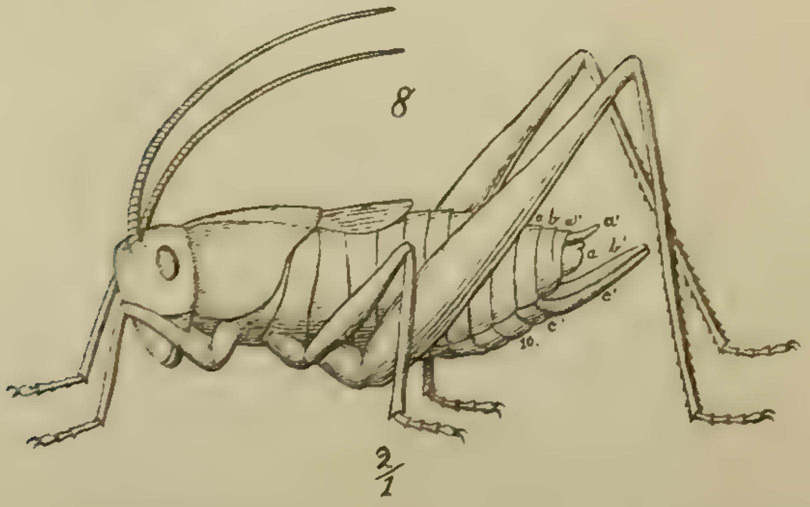
10.


c'
b'
b''
b'
c'
η
i
β
δ
β
δ
i
i
δ'
δ
δ''
ϑ
β'
ε
λ
κ
κ
λ
ε
β'
σ
σ
μ
μ
v
v
ξ
ξ
σ σ

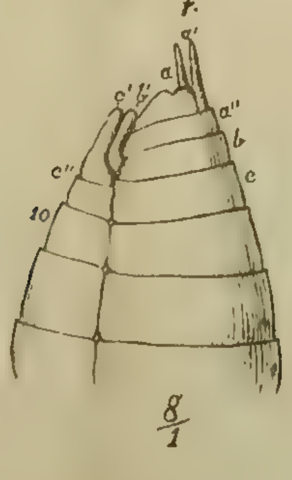
11.



8


b
a''
a'
a
b'
c'
10.
c''
2/1

7.


a'
c' b' a
a''
b
c
c''
10
8/1

Ueber die Entwickelung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden.

Von

Prof. Dr. **C. Claus** in Wien.

Mit Tafel XIV—XVIII.

1.

Der morphologische Körperbau der Arguliden.

Die Ansicht der Autoren, nach welcher die Arguliden eine Gruppe der Siphonostomen bilden und demgemäss den parasitischen Copepoden nahe stehen, ist neuerdings mehr und mehr zu Gunsten einer andern Classification, welche diese Thiere mit den Branchiopoden vereinigt, zurückgetreten. Soviel mir bekannt, war es Zenker[1]), dessen Befürwortung wir diese Neuerung verdanken. Indessen kannte dieser Autor die morphologische Gestaltung von Argulus nur sehr unzureichend, ja man kann wohl sagen, dass gerade seine Unbekanntschaft mit dem Baue der Mundwerkzeuge ein Hauptgrund war, den Verband mit den Siphonostomen aufzugeben. »Argulus«, sagt Zenker, »wird mit Unrecht unter die Siphonostomen gestellt, da sein Stachel nach C. Vogt und F. Leydig keineswegs den Mund trägt, sondern nur oberhalb des Mundes sich befindet«. Dass unterhalb jenes Stachels, der gar nicht direct auf Mundwerkzeuge bezogen werden kann, ein den Siphonostomen durchaus entsprechender Saugrüssel vorhanden ist, scheint somit Zenker ganz entgangen zu sein. Später hat sich für die gleiche Zusammenstellung insbesondere Thorell[2]) in einer umfangreichen, freilich mehr systematisch gehaltenen als anatomisch und genetisch begründeten Arbeit

---

1) Zenker, System der Crustaceen. Archiv f. Naturgeschichte, Tom. XX. 1854.

2) Thorell, Om tvenne europeiska Argulider, jemte anmärkningar om Argulidernas morfologi och systematiska ställning, samt en öfversigt af de för närvarande kända arterna af denna familj. Öfvers. af k. Vet. Akad. Förh. 1864. Nr. 1.

ausgesprochen. Thorell nimmt die Arguliden als dritte den Cladoceren und Phyllopoden gleichwerthige Unterordnung der Ordnung der Branchiopoden auf und schlägt für dieselbe, mit Rücksicht auf die supponirte Bedeutung des Schwanzblattes als Kieme, die Bezeichnung »Branchiura« vor.

Leydig, dem wir eine treffliche Abhandlung über die Organisation des Argulus verdanken, schliesst sich in einem späteren Aufsatz »Ueber einen Argulus der Umgebung von Tübingen«[1]) Thorell's Classificationsversuch an, und Gerstäcker[2]), der 1863 noch den Verband mit den Siphonostomen für richtig hielt, vermochte jüngst[3]) ebensowenig dem Versuche zu widerstehen, der Thorell'schen Auffassung den Vorzug zu geben. Auch er zieht die »Branchiuren« zu den Kiemenfüssern, unter denen er auch noch den Ostracoden[4]) als gleichwerthige vierte Abtheilung Stellung giebt.

Somit befinde ich mich als Vertheidiger der älteren Ansicht der Autoren in bedenklicher Isolirung und dürfte wohl vor der Alternative stehen, die Segel zu streichen oder neue und zutreffende Argumente zur Widerlegung der Branchiopodennatur dieser Schmarotzer beizubringen. Glücklicherweise hat mir inzwischen der Zufall Gelegenheit gegeben, über Arguliden neue eingehende Beobachtungen zu machen und nunmehr, wie ich hoffe, die Frage zur Entscheidung zu bringen.

Sehen wir uns zunächst nach den Gründen um, welche Thorell, Leydig, Gerstäcker u. A.[5]) veranlasst haben für die Branchiopodennatur von Argulus einzutreten. Ich darf vorausschicken, dass die Branchiopoden oder Phyllopoden, wie wir besser sagen, eine gut begrenzte Crustaceenordnung[6]) bilden, die unter Ausschluss der ältesten und zweifelhaften fossilen Formen, sowie der in Körperbau, Gliedmassengestaltung und Lebensweise weit verschiedenen Muschelkrebschen[1], die Cladoceren oder Daphniden, Estheriden, Apodiden und Branchiopodiden umfasst. Trotz der bedeutenden Modificationen, welche der Habitus der äusseren Körperform, die Zahl der Gliedmassen und die Entwickelungsstufe der einzelnen Organsysteme in den genannten Gruppen zulässt, haben wir nicht nur einen durchgreifenden gemeinsamen Character in dem bekannten Typus der Fussbildung, sondern auch in der Gestaltung der Antennen- und Mundwerkzeuge. Ueberall finden wir als zweites Antennenpaar einen mächtigen zweiästigen Ruderarm (bei den Apusiden freilich auf die jugendlichen Larvenstadien beschränkt, später functionell durch die eigenthümlich umgestalteten Füsse des ersten Paares ersetzt), ein im ausgebildeten Zustand tasterloses Mandibelpaar und zwei einfache als schwache Kaulappen entwickelte Maxillenpaare, von denen freilich das zweite auf das Eileben beschränkt sein kann (Cladoceren). Niemals treffen wir die für die Copepoden so characteristischen postmaxillaren Kieferfüsse, die dort als selbstständig gewordene Aeste eines einzigen Gliedmassenpaares so häufig den Anpassungen an parasitische Lebensweise entsprechende Modifikationen erfahren haben.

---

[1]) Leydig, Archiv für Naturgeschichte. 1871.

[2]) Carus und Gerstäcker, Handbuch der Zoologie 1863.

[3]) Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs. Tom. V. 16.—26. Lief.

[4]) Dass die Ostracoden als Ordnung zu sondern sind, bedarf kaum einer weiteren Beweisführung. Ihre Vereinigung mit den Phyllopoden, die man noch so oft in zoologischen Büchern findet, beruht auf vollständiger Verkennung des Ostracodenbaues.

[5]) Auch Gegenbaur, ferner Steenstrup und Lütken haben Zenker's Auffassung adoptirt, während die ältere durch Letreille, Burmeister, M. Edward's, Baird, Dana, Kroyer u. A. vertretene Ansicht über die Stellung von Argulus unter den Siphonostomen in neuester Zeit keinen Vertheidiger gefunden hat.

[6]) Ich betrachte dieselbe als Ausläufer der Stammreihe, die wir als Urphyllopoden bezeichnen können. Von dieser sind wir im Stande, wie ich an einem anderen Orte ausführlich zeigen werde, die sämmtlichen übrigen Ordnungen abzuleiten.

Rücksichtlich der inneren Organisation tritt bei den Phyllopoden das paarige Auge, neben welchem das unpaare in normaler oder abweichender Form persistirt, durch seine Grösse und hohe Entwickelung in den Vordergrund.

In der That mag in der Uebereinstimmung, welche das grosse mit zahlreichen lichtbrechenden Kegeln ausgestattete und schwach bewegliche Seitenauge von Argulus mit dem der Phyllopoden zeigt, ein Hauptargument für die Thorell-Leydig'sche Deutung gelegen sein; bei näherer Erwägung entbehrt dasselbe der bestimmenden Beweiskraft, denn auch bei den Copepoden ist dieses Auge morphologisch und nicht selten sogar in ziemlich hoher Differenzirung vorhanden, kann daher ebensowohl als Ausgangspunct für das hoch entwickelte Argulidenauge herangezogen werden. Ganz ähnlich verhält es sich mit den verästelten Blindschläuchen des Darmcanals und der gefässartigen Verlängerung des Herzens. Beide Eigenthümlichkeiten können nicht im entferntesten als Merkmale des Phyllopodenorganismus in Anspruch genommen werden. Auch das Nervensystem giebt keinerlei Anhaltspuncte zur Beurtheilung der systematischen Stellung, während der Geschlechtsapparat, insbesondere durch die Receptacula seminis, die bislang bei keinem wahren Phyllopoden bekannt wurden, mehr noch auf die Copepodengruppe hinweist.

---

[1] Unbegreiflicher Weise sind dieselben noch neuerdings von Gerstäcker in Bronn's Classen und Ordnungen etc. in bunter Mischung mit den Daphnien, Apus, Argulus etc. zu derselben Ordnung gezogen worden.

Ueberhaupt erscheint die gesammte Körperform, Segmentirung und Gliedmassenbildung so unmittelbar auf die Caligusgruppe der Siphonostomen zurückführbar, dass es mir nicht recht verständlich ist, wie man die alte Auffassung der Autoren mit einemmal hat verlassen können, um sie durch eine unnatürliche, auf einseitige Ueberschätzung und irrthümliche Deutung einzelner Merkmale gegründete Zusammenstellung zu ersetzen. Zu den unrichtig beurtheilten Merkmalen gehört vor Allem die Deutung der Schwimmfüsse als Phyllopodenfüsse, die neben dem Vorhandensein des zusammengesetzten Augenpaares den Ausschlag zu Gunsten der Phyllopoden gegeben haben mag. Sieht man sich nun aber die Argulusbeine etwas näher an, so wird man vergebens nach den Eigenthümlichkeiten der Phyllopodenfüsse suchen, mit denen sie nur eine oberflächliche Betrachtung auf den dichten Borstenbesatz hin hat zusammenstellen können. Wir haben es vielmehr mit langgestreckten zweiästigen Schwimmfüssen zu thun, die in ähnlicher Weise wie die Rankenfüsse der Cirripedien durch Verlängerung und Vermehrung der Gliederzahl aus den Ruderfüssen der Copepoden abzuleiten sind. Allerdings tritt an den beiden ersten Beinpaaren ein nach innen gewendeter accessorischer Geisselanhang hinzu, indessen ist derselbe keineswegs direct weder auf das sogenannte Kiemenbeutelchen, noch auf die borstenrandigen Dorsalplatten der Branchiopoden zu beziehen, sondern würde dem sogenannten Kiemenanhang des Cirripedienfusses weit eher entsprechen. Ueberhaupt werden wir die Argulusbeine am besten den Cirripedienbeinen an die Seite stellen, wie uns auch die später zu erörternde Entwickelung zeigen wird. Jedenfalls aber hätten wir vom Zustand der ausgebildeten Form aus das gleiche Recht, auch die Cirripedien auf Grund der Fussgestaltung für Branchiopoden oder Phyllopoden zu erklären.

Dagegen wird die nahe Verwandtschaft mit den schildförmigen Siphonostomen morphologisch sowohl durch die gesammte Leibesgliederung, als durch die Zahl und Gruppirung der Gliedmassen — auch ohne die Kenntniss der Entwickelungsweise — fast zur Gewissheit. Der schildförmig hinten verbreiterte Vorderleib stellt sich bei näherer Untersuchung als der Cephalothorax heraus, welcher dem bei den Copepoden so häufig verschmolzenen Kopf und ersten Brustsegment entspricht und bei zahlreichen Caligiden eine mit Argulus ganz ähnliche Form gewinnt. Wollten wir Phyllopoden heranziehen, um aus ihnen die Argulidengestalt abzuleiten, so wären wir auf die schildförmigen Apuslarven beschränkt, deren Mundwerkzeuge die für die Copepoden so characteristischen Kieferfussbildungen entbehren und im Verein mit den Fussanlagen bereits den Character der Phyllopoden tragen. Immerhin wäre dieser Vergleich an sich morphologisch zutreffend, da wir in den schildförmigen Hautausbreitungen der parasitischen Copepoden und jugendlichen Phyllopoden gleichwerthige Bildungen erkennen.

Die drei nun folgenden vom Kopfbrustschild überdeckten Segmente tragen das zweite, dritte und vierte Schwimmfusspaar und entsprechen genau dem zweiten bis vierten Brustring der Copepoden. Ein fünftes Brustsegment, welches das rudimentäre Füsschen tragen würde, kommt, wie auch in andern Fällen, nicht zur Sonderung, und es folgt nur ein einfacher das Abdomen repräsentirender Abschnitt, welcher als mächtige ovale Scheibe zur sogenannten Schwanzflosse umgebildet, mit den beiden dorsalwärts emporgerückten Furcalgliedern (Leydig's verkümmertem Postabdomen) abschliesst. Von den Gliedmassen wiederholen die beiden Antennenpaare die gleichnamigen Anhänge der Siphonostomen, freilich unter Modificationen, welche Anlass geben, die unmittelbare Parallelisirung zu beanstanden. Bei Argulus fungiren nämlich die Antennen des ersten Paares als Klammerorgane, während die nachfolgenden des zweiten Paares diese Leistung aufgegeben haben. Eine nähere Prüfung ergiebt jedoch nicht nur, dass im Larvenleben auch der zweiten Antenne die Bedeutung als Klammerorgan zukommt, sondern dass die Function der vordern Antenne als Haftorgan eine rein accessorische ist, vermittelt durch einen grossen Hakenfortsatz des mächtig entwickelten Basalgliedes. Die von Leydig vertretene Anschauung, nach welcher die vorderen Antennen zweiästig seien, und der eine Ast sich zum Klammerorgane umgestaltet habe, während der andere die Sinnesorgane trage, würde freilich einen wesentlichen Unterschied involviren, indessen ist diese Ansicht ohne Kenntniss der Entwickelung hingestellt und, wie ich zeigen werde, durchaus unrichtig. Dazu kommt, dass auf dem ganzen Gebiete der Entomostraken, soweit mir bekannt, kein einziger analoger Fall vorliegt. Niemals gliedert sich die vordere Antenne, durch die wir vorwiegend Sinnesfunctionen vermittelt sehen, nach Art eines Spaltfusses, vielmehr bleibt dieselbe stets eine einfache Gliederreihe. Erst bei den Malakostraken bilden sich secundär durch einseitige Auswüchse mit nachfolgender Gliederung Geisselanhänge aus, welche Nebenästen verglichen werden könnten. In noch höherem Grade als die Antennen schliessen sich die Mundwerkzeuge der Siphonostomen an. Freilich tritt ein ausstülpbarer Stachel mit dem

---

[1] Auf welche auch das Rückenschild der Malakostraken zurückzuführen ist.

Ausführungsgang zweier Giftdrüsen auf, der bei den parasitischen Copepoden durchaus vermisst wird. Indessen findet sich derselbe meines Wissens überhaupt in keiner anderen Crustaceengruppe wieder und repräsentirt eine ganz eigenartige Bildung, welche wohl durch Differenzirung einer mit Hautdrüsen verbundenen Cuticularerhebung entstanden sein möchte. Dagegen ist der aus Lippen und Kiefern hervorgegangene Saug- und Stechapparat in ähnlicher Weise wie die beiden Kieferfüsse direct auf gleichwerthige sehr ähnlich gestaltete Theile der Caligiden und Verwandten zurückzuführen. Thorell und mit ihm Leydig und Gerstäcker heben allerdings wesentliche Differenzen hervor, indem sie in dem umgestalteten Mundkegel ausser den Mandibeln noch eine zweite maxillenartige Kieferplatte beschreiben und den sogenannten Taster (d. h. die eigentliche Maxille) vermissen. In Wahrheit aber verhält es sich nicht so. Während diese Beobachter die dem sogenannten Taster der Siphonostomen entsprechende Maxille übersahen, gaben sie die beiden ladenartigen Hälften der Oberlippe für Maxillarplatten aus.

2.

Die Organisation und Entwickelung der Arguluslarven.

Um die Richtigkeit meiner schon aus dem Gesammtbau des ausgebildeten Thieres abgeleiteten Auffassung zu beweisen, erscheint die Hinzuziehung der Entwickelungsgeschichte, die uns ja überall als Führer dienen muss, unerlässlich. Die genaue Untersuchung und eingehende Vergleichung des Baues und der Organisation der Larven wird uns entscheidende Anhaltspuncte zur Beurtheilung der Verwandtschaft der Geschlechtsthiere an die Hand geben. Leider sind freilich die bislang vorliegenden Beobachtungen über Jugendformen von Argulus für die Entscheidung der Frage unzureichend. Die vortreffliche Arbeit von Jurine [1]), welche unbestreitbar die Grundlage unserer Kenntniss von der Metamorphose der Karpfenläuse bildet, ist vor beinahe 70 Jahren erschienen, und wenn auch die auf sorgfältige und zuverlässige Beobachtungen gestützte Darstellung Jurine's in allen wesentlichen Puncten richtig und zutreffend ist, so reichen doch die Beobachtungen selbst nicht über einen engen durch die damaligen Hülfsmittel der Mikroskopie beschränkten Kreis hinaus und bleiben daher für die Beurtheilung unserer Frage indifferent. Später wurden von Dana und Herrick [2]) Ab-

---

1) Jurine, Memoire sur l'Argule foliacé. Ann. de Museum d'hist. nat. Tom. 7. 1806.

2) J. Dana and E. Herrick, Description of the Argulus Catostomi a new parasitic Crustaceous animal. Amer. Journ. of scienc. Tom. XXXI. 1837.

bildungen der Larven von Argulus catostomi veröffentlicht, die jedoch in keinem Puncte neue und an diesem Orte verwerthbare Aufschlüsse gewähren.

Bekanntlich tragen die Argulusweibchen keine Eiersäckchen, wie die Siphonostomen der Copepodengruppe, sondern kleben die Eier an festen Gegenständen, an Steinen oder am Glas in drei oder vierreihigen Streifen an. Dieser Unterschied der Eierablage scheint mir keineswegs einen systematisch hoch anzuschlagenden Werth zu besitzen, sondern zunächst auf den Mangel der Kittdrüsen hinzuweisen, mit deren Ausfall auch die Bildung von Eiersäckchen unterbleibt. Im übrigen zeigen die Laichstreifen eine reihenweise Anordnung der Eier, die bereits **Jurine** durch die Bewegungen des Weibchens während des Laichgeschäftes vollkommen erklärt. Sowohl untereinander als auf der Unterlage haften die Eier in fester Verklebung, ohne dass ein besonderer von eigenen Drüsen abgesonderter Kitt die Eischale umgiebt. Vielmehr besitzt die Substanz der äusseren Eihülle selbst, die bei der Berührung im Wasser ähnlich wie die von Cypris in blasigen Erhebungen anschwillt (Fig. 2) und zu einer dicken schützenden Schale erstarrt, die Eigenschaft des Anklebens in hohem Grade. Durchgehends enthält die von einem Weibchen abgesetzte Laichschnur mehr als hundert Eier. **Jurine** will sogar in einzelnen Fällen gegen 400 Eier in einer einzigen Laichmasse gezählt haben, indessen auch dann würde die Fruchtbarkeit im Vergleich zu den wahren Schmarotzerkrebsen zurückstehen, freilich nicht zugleich die Grösse der Productivität, da die Eier einen relativ umfangreichen Dotter umschliessen, und hiermit in Zusammenhang auch der sich entwickelnde Embryo eine ansehnliche Grösse und weit vorgeschrittene Differenzirung gewinnt. Somit gestalten sich auch die Vorgänge der Embryonalentwickelung keineswegs so einfach in so kurzem Zeitverlauf wie dort, nehmen vielmehr einen Zeitraum von nahezu vier Wochen bis zum Auskriechen der Brut in Anspruch. Leider ist das Argulusei zum Studium der Embryonalentwickelung sowohl in Folge der dicken Schalenhaut als der dunkeln trübkörnigen Beschaffenheit des Dotters kein günstiges Object; man muss die äussere Schale sprengen, um sich von der Gestaltung des Inhaltes Rechenschaft zu geben, und diese Operation führt an sich leicht zu einer Verletzung des Embryonalkörpers. Da ich im Frühjahr nur beschränktes Material zur Verfügung hatte, vor Allem aber die Larvengestaltung und deren Metamorphose festzustellen beabsichtigte, habe ich die Embryonalentwickelung nicht zum Gegenstand eingehender Beobachtungen gemacht. In der letzten Periode der Entwickelung, wenn die Bildung des Embryo's bereits ziemlich weit vorgeschritten ist und bereits die Anlagen der paarigen Augen als grosse dunkle Flecken sichtbar werden, gelingt die Sprengung der äusseren Eihaut ohne Verletzung des noch von einer zarten Embryonalhülle umschlossenen Embryo's nicht schwer, und man überzeugt sich, das der hintere Körperabschnitt des Embryo's gegen die Bauchseite des Vorderleibes eingeschlagen liegt (Fig. 3). Embryonen, die 2 bis 3 Tage vor dem Ausschlüpfen stehen, haben noch keinen geschlossenen Saugrüssel. Oberlippe und Unterlippe erscheinen noch als gesonderte Fortsätze, zu deren Seiten der hakenförmig gebogene zweispitzige Kautheil der Mandibel liegt.

Die ausschlüpfende Larve (Fig. 4 und 5) gleicht bereits in ihrer gesammten Form dem ausgebildeten Thiere, obwohl sie kaum über 0,6 Mm. Länge erreicht. O. Fr. Müller hatte dieselbe bereits als Argulus charon unterschieden. Indessen bleiben von dem schirmförmigen Cephalothorax drei Gliedmassen tragende Segmente unbedeckt, auf welche erst die verhältnissmässige noch kleine Schwanzflosse mit den beiden knopfförmigen Furcalanhängen folgt. Zudem halten die letztern eine streng terminale Lage ein, aus welcher die abweichende Furcalstellung der ausgebildeten Thiere durch ein ungleiches Wachsthum der Schwanzflosse zu erklären ist. Ueberhaupt springt die Homologie der Leibesform und deren Segmentirung mit den jugendlichen Siphonostomen so unmittelbar in die Augen, dass man sich sofort, noch bevor man mit der Gestaltung der Mundtheile und Füsse bekannt geworden ist, dieser Deutung nicht entschlagen kann. Am meisten wird man an die Form der Caligiden und Lernaeenpuppen mit indifferenten noch nicht zum Gebrauche gelangten Schwimmfussanlagen erinnert, aber darüber wird man keinen Augenblick im Zweifel bleiben, dass der schildförmig ausgebreitete Vorderleib dem Kopfbruststück, die drei kurzen nachfolgenden Ringe dem zweiten bis vierten Thoracalsegmente und das mit den Furcalgliedern abschliessende Schwanzflossenstück dem Abdomen der Copepoden [1]) entspricht.

---

[1]) Somit ergiebt sich die naturgemässe Correctur zu Leydig's Bemerkungen über die Gliederung der Argulidengestalt. Leydig unterscheidet ausser dem schildförmigen Kopfbruststück vier Abdominalsegmente, an welchen die vier Paar Schwimmfüsse sitzen, die sogenannte Schwanzflosse als fünften umgewandelten Leibesring und im Ausschnitt der Flosse zwei helle mit Borsten besetzte Stummel als »verkümmertes Postabdomen«. In Wahrheit aber liegen nur drei Segmente ausserhalb des Schildes, indem das Segment des vorderen Schwimmfusspaares, ganz nach Analogie des Kopfbruststücks des Copepoden, in die Bildung des Schildes eingegangen ist. Erst hierdurch wird die Bezeichnung Cephalothorax begründet, und wir können nicht, wie dies Leydig und Gerstäcker thun, die Segmente der nachfolgenden Ruderfüsse auf das Abdomen beziehen. Die Abschnitte, an welchen die Schwimmfüsse sitzen, gehören dem Thorax an, wenn anders wir die gebräuchliche Terminologie für die Leibesgliederung der Copepoden beibehalten wollen.

Die nähere Betrachtung vornehmlich der Gliedmassen macht uns noch mit weit grösseren Differenzen der Jugendformen von den ausgebildeten Arguliden bekannt und beweist vollends die Larvennatur. Zwar sind sämmtliche Segmente und Segmentanhänge vorhanden, letztere aber grossentheils abweichend gestaltet. Vor Allem wird die Function der Schwimmbewegung vornehmlich von dem zweiten und dritten Gliedmassenpaar ausgeübt, zugleich aber auch von dem ersten Fusspaar, welches als wohlentwickelter zweiästiger Copepodenfuss auftritt, während die drei nachfolgenden Schwimmfüsse als ebensoviel einfache in Borsten auslaufende Kegel noch unbeweglich ihren Segmenten angefügt sind. Auch diese letzteren zeigen eine völlige Uebereinstimmung mit den Fussanlagen der Copepoden, und auch ihre weitere Entwickelung in den nachfolgenden Larvenstadien lässt über ihre Natur als Ruderfüsse keinen Zweifel. Die vordere Antenne besteht aus drei Abschnitten, einem grossen ziemlich platten Grundglied und zwei mit feinen Tastborsten besetzten zartern Gliedern (Fig. 6). Letztere bekunden die Function der vordern Antenne als Tastorgan, indessen hat das Basalglied mit dem Besitze eines sehr grossen sichelförmigen Hakens am obern Ende die Nebenleistung zum Anklammern übernommen. Das unverhältnissmässig grössere zweite Antennenpaar entspringt durch einen breiten Zwischenraum von der Basis des ersten gesondert, unterhalb des grossen Augenpaares und erscheint zweiästig (Fig. 4 und 7). Auf einem zweigliedrigen Stamm erhebt sich ein zweigliedriger langgestreckter Innenast (*b*) mit schwachen Klammerhaken endigend und ein äusserer etwas kürzerer Nebenast (*b'*), dessen breites Ende vier grosse strahlig divergirende Borsten und eine kleine Borste trägt. Die ersten zeigen unter starker Vergrösserung einen Besatz von feinen langen Haaren. Die Glieder des Stammes sind an ihrem unteren Rande je mit einem spitzen Häkchen bewaffnet. Aber unterhalb des Basalgliedes folgt nochmals eine Auftreibung, welche in einen Haken ausläuft und mit der benachbarten der anderen Seite durch eine in der Mittellinie eigenthümlich verbreiterte Querspange verbunden ist (Fig. 7 *Ch*). Man wird an die Einrichtungen erinnert, welche bei Cyclops und den Copepoden als sogenannte Bauchwirbel die Ruderfüsse zu gemeinsamer Wirkung verbinden. Unsere Larven besitzen bereits sowohl den spitzen einziehbaren Giftstachel als den Mundaufsatz mit den Mandibeln. Indessen ist dieser noch kurz und verhältnissmässig breit, und man erkennt den Antheil, den das dritte Gliedmassenpaar zu den Seiten der zweilappigen Oberlippe an der Bildung der Siphonalwandung nimmt. An der Basis des Mundaufsatzes dicht unterhalb und etwas zur Seite der erwähnten durch die Querspange verbundenen Auftreibungen entspringen zwei mit je drei langen Fiederborsten endigende Fussanhänge (Fig. 4 u. 7 c'), die nach Lage und Bau den Nebenast der hinteren Antennen wiederholen und auf nichts anderes bezogen werden können als auf einen Anhang des dritten Gliedmassenpaares, welches ja so oft bei den Copepoden mit seinem Taster die vorausgehende Gliedmasse wiederholt. Es kann dieser scheinbar selbstständige und in weitem Abstand von der hakenförmigen Mandibel entspringende Schwimmfuss, den bereits Jurine richtig erkannt und abgebildet hat, nichts anderes sein als der Mandibulartaster. Die Kautheile der Mandibeln, welche als bewegliche Haken unterhalb der ausgebuchteten Oberlippe liegen, werden von dem Tasteranhang durch die Seitenwand des Mundaufsatzes getrennt, welche aus einem nach abwärts vorspringenden aus in eine Hakenspitze auslaufenden Zapfen und einen oberen fast ringförmig umsäumten Wulst besteht. Ich betrachte diese Stücke als die angewachsene mittlere Partie der dritten Gliedmasse, deren Basalstück zu dem beweglichen hakenförmigen Kautheil geworden ist, während sich von den beiden Endästen nur der Nebenast als frei vorstehender Tasteranhang erhalten hat. Von den Chitinleisten des Mundaufsatzes, die zur Orientirung nützliche Hülfsmittel bieten, findet sich die tiefe in diesem Alter sehr schräg nach aussen emporsteigende Chitinsehne des Lippenhebers angelegt; die seitliche Hauptspange, welche die äussere Begrenzung des Mundaufsatzes bildet, entspricht der äusseren Contour des grossen vorspringenden Zapfens. Dagegen gelang es nicht die Maxillen oder deren Anlagen nachzuweisen. Die zu den Seiten des Mundkegels entspringenden Kieferfüsse entsprechen nach Lage und Function genau den sogenannten Kieferfüssen der parasitischen Copepoden und dienen vornehmlich zum Anklammern. Das vordere breitere Paar besteht aus einem umfangreichen Basalglied, zwischen dessen Musculatur sich Gruppen von grösseren Zellen hineinerstrecken, zwei schmäleren am unteren Rande mit je einem Haken bewaffneten Verbindungsgliedern und einem wiederum verbreiterten Endabschnitt, der indessen, einer Quercontour nach zu schliessen, wahrscheinlich aus zwei Gliedern hervorgegangen ist (Fig. 8). Derselbe ist mit zwei starken sichelförmig gekrümmten Haken bewaffnet, von denen der äussere vor seiner Spitze am Innenrande drei Widerhäkchen besitzt.

Die unteren weit schmäleren Kieferfüsse (Fig. 4 f) sind deutlich fünfgliederig. Das verbreiterte Basalglied läuft am innern unteren Winkel in einen Haken aus, ebenso ist das zweite und dritte Glied am inneren Rande mit einem Häkchen bewaffnet, während das Endglied zwei bewegliche schwach gekrümmte Klauen trägt. Von den vier Beinpaaren ist nur das vordere dem Cephalothorax zugehörige functionsfähig (Fig. 4 *g*). Dasselbe tritt in Form eines echten zweiästigen Copepodenfusses auf, freilich unter ungewöhnlicher Verlängerung des Stammes, an dessen Ende ein einfacher mehr nach dem Rücken gewendeter äusserer Ast und ein dreigliedriger Innenast entspricht (Fig. 9). Der erstere endet mit zwei langen Borsten. Die übrigen Beinpaare, welche den drei nachfolgenden freien Brustringen zugehören (Fig. 4 *h*, *i*, *k*), liegen diesen fest an und bergen in ihren kegelförmigen Erhebungen die Anlagen zweiästiger Copepodenfüsse.

Rücksichtlich des feineren Baues und der gesammten Organisation verdanken wir Leydig [1]), welcher die Larven ebenfalls gezogen aber ihrer morphologischen Gestaltung nach nicht weiter verwerthet hat, einige wichtige Angaben. Dieser Forscher gedenkt zunächst des zarten Haarsaumes, welcher den Cuticularrand des Kopfbrustschildes begleitet, und erwähnt auch die hellen Härchen, welche sich an der unteren Seite der späteren Schwanzflosse in dichter Anordnung erheben. Zwischen den sehr zarten Cilien des Cuticularsaumes, der freilich nicht wie bei den Caligiden durch Verkittung der Cilien eine membranöse Beschaffenheit angenommen hat, finden sich hier und da stärkere borstenähnliche Spitzen, die wahrscheinlich den von Leydig als Tastborsten gedeuteten Fäden am Schildrande der ausgebildeten Thiere entsprechen. Die zahlreichen nach rückwärts gestellten Stacheln, welche die Unterseite des Schildes bekleiden, fehlen noch in diesem Alter. Dahingegen finden sich die als Stützen des Schildes dienenden Spangen und Stäbe in ähnlicher Weise wie beim ausgebildeten Thiere entwickelt, an der Rückenseite die beiden horngelben Stäbe (Fig. 5 *Ch*), an der Bauchfläche jederseits ein kleiner vorderer Rahmen (*α*) und ein hinterer sehr langgestreckter Ring von ovaler Form (*β*), die von denselben umschlossene Chitinhaut bleibt stets auch bei ausgebildeten Thieren glatt und entbehrt der Häkchen und Stacheln, die später in der Umgebung hervorwachsen. Sehr zierlich bekleiden die einzelligen Hautdrüsen mit den feinen reihenweise geordneten Körnchen ihres Inhalts und den langen fast stabförmigen Ausführungsröhrchen die Seitenränder des Kopfbrustschildes. Stets liegen vier solcher Drüsenzellen vor dem kleinen dreieckigen Hautfelde (*α*) und zehn unterhalb desselben dem Rahmen des oblongen Feldes folgend. Dazu kommen zwei vordere Drüsenzellen oberhalb der ersten Antennen, zwei der Mittellinie mehr genäherte an dem Innenwinkel der Augen, zwei seitlich weiter entfernte in einiger Entfernung hinter den Augen, zwei Paare an den Seitenschenkeln der

---

[1]) Ueber Argulus foliaceus. Ein Beitrag zur Anatomie, Histologie und Entwickelungsgeschichte dieses Thieres. Diese Zeitschrift Bd. II. 1850.

Darmausstülpung, und endlich zwei grosse zu den Seiten des Magendarmes. Darmcanal und Nervensystem haben im Wesentlichen schon die gleiche Gliederung wie im ausgebildeten Zustande. Freilich sind die seitlichen Anhänge des braun pigmentirten und mit Fettkügelchen und Dotterresten gefüllten Magendarms (*MD*) noch verhältnissmässig einfach, indem sie sich rechts und links auf einen Quergang reduciren, dessen Ende sich in einen oberen und unteren mehrfach ausgebuchteten Blindsack spaltet. Offenbar entsprechen diese Theile, welche oberhalb des ovalen Rahmens ihre Lage erhalten und ebenso wie der Magendarm durch Muskelfasern der Wandung lebhafte Contractionen ausführen, mächtiger entfalteten Leberblindschläuchen und dienen zur Vergrösserung der verdauenden und resorbirenden Darmfläche. Der folgende Darmabschnitt (Fig. 5 *D*), ebenfalls zu wellenförmigen Contractionen befähigt, ist mit hellen Drüsenzellen ausgekleidet und erstreckt sich bis in den Anfang des letzten Fuss-tragenden Segmentes, um in den klappenartig vorspringenden engen musculösen Afterdarm überzugehen, welcher oberhalb der Furcalglieder in einer kleinen dorsalen Querspalte, dem After (*A*), ausmündet. Vom Nervensystem unterscheidet man das, wie bereits Leydig bemerkt, »auffallend pigmentirte« Gehirn mit seinen beiden Augenganglien und die verhältnissmässig breite und umfangreiche Bauchganglienkette, deren zwei vordere Ganglien deutlich umgrenzt unterhalb des Mundaufsatzes hervortreten, während die vier hinteren Ganglien, von dem dunkel gefärbten Magendarm bedeckt, während der Contractionen des letzteren deutlich erkennbar werden. Betrachtet man die Gegend des Gehirns von der Bauchseite, so bemerkt man rechts zu den Seiten des durchschimmernden unpaaren Auges zwei helle feinkörnige Ganglien, die nur auf Anschwellungen am Beginn der Schlundcommissur zu beziehen sein möchten. Zwischen denselben, dicht hinter der Basis des Giftstachels, liegt eine kleine rundliche Zellenmasse, die Anlage der so verbreiteten Oberlippendrüse. Sowohl das unpaare Auge am Hinterrand des Gehirns mit seinem x-förmigen Pigmentkörper und drei kleeblattartig gestalteten hellen Anhängen, als das grosse seitliche Augenpaar sind bereits vorhanden, das letztere mit kleinen kaum vorstehenden Krystallkegeln versehen in einen hellen, kapselartig umgrenzten Blutsinus eingelagert. Ein Herz vermochte ich ebensowenig als Leydig nachzuweisen, wohl aber eine langsame Strömung der länglichen Blutkörperchen, die besonders deutlich in den Seitentheilen des Schildes und im Schwanzsegmente auftrat. In letzterem wirkt offenbar die eigenthümliche Musculatur einem Nebenherzen analog, indem zu den Seiten des Enddarmes verlaufende Längsmuskelzüge, sowie vier bis fünf Paare kurzer dorsoventraler Muskelbündel in fast rhythmischen Bewegungen eine Strömung des flüssigen Inhalts veranlassen. Dazu kommt die Schwingung eines ventral an der Grenze des letzten Thoracalsegmentes gelegenen Querbandes, das seiner Lage nach mit der vermeintlichen hinteren Klappe des Herzens zusammenfällt. Durch diese auch in den späteren Larvenstadien leicht erkennbaren Bewegungen wird nicht nur eine Art Zusammenziehung des Schwanzsegmentes bewirkt, sondern die Strömung des Blutes in der Umgebung des Afterdarmes, sowie in den peripherischen subcutanen Bluträumen, in letzteren nach aufwärts begünstigt. Selbstverständlich ist hiermit keineswegs die Function des Schwanzsegmentes als Kieme erwiesen, deren Supposition THORELL zu der Bezeichnung »Branchiura« Veranlassung gab. Die Schwanzflosse unterstützt zwar mit ihrer Muskeleinrichtung die Blutcirculation auch im ausgebildeten Thiere wesentlich und fungirt somit gewissermassen als Nebenherz; indessen hat sie auf die Respiration keinen wesentlicheren Einfluss als alle übrigen lamellös gestalteten Körpertheile, in denen eine Blutströmung stattfindet und steht in dieser Hinsicht den viel umfangreicheren Flächen des Kopfbrustschildes wesentlich nach. Konnte auch das Vorhandensein des Herzens nicht sicher constatirt werden, so gelang es doch zwei andere Organe nachzuweisen, die den bisherigen Beobachtern der Arguluslarven unbekannt blieben, die Schalendrüse und die Anlagen der Geschlechtsorgane. Mit Hülfe der letzteren wird es möglich, sofort die männliche oder weibliche Natur der jungen Arguluslarven zu bestimmen. Die Schalendrüse liegt am Vorderrande des queren und aufsteigenden Darmschenkels und markirt sich durch Form und Grösse zwischen den zahlreichen grossen Zellen im Kopfbrustschilde. Die Zellen ihrer Wandung folgen dicht gedrängt in doppelter Reihe und am vorderen Winkel schlingenförmig umgebogen, so dass man ein Lumen des Drüsenganges nachzuweisen kaum im Stande ist. Die Differenzirungen des Geschlechtsapparates, welche jetzt schon auf männliche oder weibliche Organe bezogen werden können, treten im Schwanzsegmente hervor. Dieses umschliesst entweder zwei grosse ovale Körper (Fig. 4), die Anlagen der Hoden und erreicht in diesem Falle einen bedeutendern Umfang, oder birgt in der vorderen Hälfte zwei kleine Blastemballen (Fig. 5), welche die Anlagen sowohl zum Receptaculum seminis als zur Papillentasche darstellen. Dann erscheint die Schwanzplatte schmächtiger und nach dem Ende zu verjüngt.

Etwa fünf Tage nach dem Ausschlüpfen der Larven erfolgt die erste Häutung, mit welcher eine wesentliche Umformung der Gliedmassen verbunden ist. Die noch kaum 1 Mm. lange Jugendform hat einen Theil der provisorischen Anhänge abgestreift und mit diesem Verlust die Bewegungsweise der Larve aufgegeben; trotzdem aber und obwohl sie entschieden der ausgebildeten Form wesentlich ähnlicher geworden ist, verdient sie noch als Larve bezeichnet zu werden, da die vorderen Kieferfüsse noch des Saugnapfes entbehren. Auch die zweite Larvenperiode währt etwa fünf Tage und erfährt am dritten Tage eine zweite Häutung, an welche sich nur unwesentliche Veränderungen knüpfen. Vor Allem ist hervorzuheben, dass die drei hinteren Gliedmassenpaare als zweiästige Ruderfüsse vom Körper abstehen und in freiem Gebrauche die Wirkung des vorderen dem Kopfbrustschilde zugehörigen Paares unterstützen. Dahingegen sind die mit Ruderborsten besetzten Nebenäste der hinteren Antennen abgeworfen und die ähnlich gebildeten Mandibulartaster auf einen nackten bedeutungslosen Stummel eingeschrumpft (Fig. 15 *T R*). Auch an den drei hinteren Beinpaaren erscheint der Stamm verhältnissmässig mächtig entwickelt, der dorsale äussere Ast ungegliedert und an der Spitze mit zwei langen Fiederborsten besetzt, der ventrale etwas kürzere Ast durch eine Querbuchtung in zwei Abschnitte getheilt, von denen jeder eine Borste trägt. Mit der Abstreifung der Haut kommen in der zweiten Hälfte dieser Larvenperiode an beiden noch neue Borsten zur Ausbildung (Fig. 10) und zwar in paarweise von der Spitze aus nach der Basis zu vorschreitender Anordnung (Fig. 13). Sämmtliche drei Segmente bleiben vom Rückenschild unbedeckt, und hierin wie in den noch mit Haken bewaffneten Kieferfüssen des ersten Paares liegen ebenso wie in der geringeren Grösse und Gliederung der Schwimmfussäste die hauptsächlichen Abweichungen vom ausgebildeten Argulus. Beide Antennenpaare nebst den zugehörigen Haken der Chitinhaut nähern sich wesentlich der definitiven Gestaltung (Fig. 12). An der Basalplatte der vorderen Antennen, deren Klammerhaken in vorgeschrittenen vor der Häutung stehenden Individuen den characteristischen Ersatzhaken umschliesst, beginnt die Sonderung in zwei Abschnitte sich vorzubereiten in einen dreieckigen Grundtheil mit einer Hakenspitze am Innenwinkel (α) und einen Hauptabschnitt (β), der am Grunde des Aussenwinkels in einen Haken ausläuft. Dazu kommt ein übrigens schon im früheren Larvenstadium bemerkbarer Zapfen am oberen Rande an der Innenseite des Klammerhakens. Die beiden mittelst Querspange verbundenen Chitinvorsprünge unterhalb des zweiten Antennenpaares sind durch zwei sehr starke der Mittellinie genäherte Haken (γ) ersetzt, welche von den hinteren Antennen in weitem Abstand getrennt liegen. Diese (*b*) erscheinen nach Verlust des Schwimmfussastes fünfgliederig wie im späteren Alter, enden aber noch mit schwacher Hakenklaue. Auch zeigen die drei letzten Glieder noch die früheren von dem ausgebildeten Zustand abweichenden Grössenverhältnisse. Für die oberen Kieferfüsse (Fig. 15) erscheint die Bewaffnung der ventralen Fläche des zweiten Gliedes mit zwei Haken, welche über den Verbindungsrand des grösseren Grundgliedes hinausreichen, überaus characteristisch. Beide Haken gehen mit dem Eintritt in die nächste Larvenperiode verloren, während dagegen der grössere schon für das frühere Larvenalter erwähnte Haken des dritten Gliedes persistirt. Die Kieferfüsse des zweiten Paares characterisiren sich durch zwei Hakendornen des Basalgliedes, an dem ebenso wie auch an der Bauchfläche der gesammten Körperhaut kleine Widerhaken zum Vorschein kommen. Ein eigenthümliches fast schuppenähnliches Aussehen gewinnen diese Erhebungen an den vorderen Kieferfüssen. Für die innere Organisation bezeichnet das Vorhandensein des Herzens (Fig. 14), ebenso die lebhaftere und regelmässigere Blutströmung einen Fortschritt. Da jenes bereits jetzt schon dem bleibenden Zustande entspricht, mögen hier einige Bemerkungen zur Begründung meiner von Leydig etwas abweichenden Auffassung am Platze sein. Dieser Autor stellt das Herz als einen von der Basis des Schwanzblattes bis zum Gehirn verlaufenden cylindrischen Schlauch dar, dessen vorhofartig erweitertes Ende mit drei Oeffnungen in das Schwanzblatt ausmünde. Ohne zunächst gegen die Richtigkeit der Beschreibung etwas einzuwenden, scheint mir die Deutung der Abschnitte einer Modification zu bedürfen, um das Herz von Argulus auf das der Copepoden und Cladoceren beziehen zu können. Diese Beziehung wird nur dann möglich, wenn man den hinteren mit Ostien versehenen Theil, den Leydig als den erweiterten Vorhof betrachtet, als das Herz, das enge und langgestreckte von der Mittellinie des Rückens bis zum Gehirn reichende Gefäss aber als Aorta ansieht. Allerdings zeigt dasselbe zugleich mit dem Herzen den Schein der Contractilität, wiederholt aber nach Lage und Gestalt die auch bei manchen Copepoden am Vorderrande des Herzens auftretende Kopfaorta, deren Parallelisirung auch mit Rücksicht auf die mangelnden Spaltöffnungen zutrifft. Auch dürfte die scheinbare Contractilität auf Muskeln der Umgebung zurückzuführen sein. Wären an dem Gefässe ein oder mehrere Paare seitlicher Spaltöffnungen vorhanden, so würde die Vergleichung mit dem röhrenförmigen Herzen von Branchipus und Apus berechtigt sein, in Wahrheit aber liegt die Zurückführung der Herzbildung auf die der Copepoden und Cladoceren näher, demgemäss aber würden wir den hinteren in transversaler Richtung ausgedehnten Sack als das eigentliche Herz aufzufassen haben, das allerdings im Zusammenhang mit der Function der Schwanzsegmente aus dem vorderen in den hinteren Theil des Thorax zurückgerückt sein würde. Es wäre das eine an die Lageveränderung des Herzens bei Isopoden und Amphipoden erinnernde Verschiebung, welche im Verein mit der Deutung des sehr langen und engen gefässartigen Abschnittes als contractile Aorta die morphologische Erklärung des Argulidenherzens vereinfachte. Die beiden seitlichen Spaltöffnungen mit ihren Klappen stehen zu dem Blutstrome der Schwanzplatte in einer leicht erkennbaren Beziehung und nehmen das in den beiden subcutanen Blutsinus derselben zurückströmende Blut bei der Diastole auf. Die grosse schwingende Querplatte, welche ich schon vor dem Vorhandensein eines Herzens wirksam fand, scheint allerdings mit dem Hinterende des letzteren zusammenzuhängen und einen Theil der Herzwand darzustellen. Dagegen verschliesst dieselbe keineswegs eine mittlere Spaltöffnung des Herzens, denn eine solche existirt überhaupt nicht, sondern hat die Bedeutung einer Klappe, welche das aus dem Vorderleib zurückkehrende Blut an der Bauchseite in das Schwanzsegment leitet und den Blutstrom desselben regulirt. Dieses hat an Umfang bedeutend gewonnen und seinen früheren Härchenbesatz verloren. Die vorgewachsenen Hälften des Hinterendes umfassen bereits die Furcalglieder, deren Lage demnach dorsalwärts emporzurücken scheint. Auch sind jederseits drei bis vier Drüsenzellen der Haut zur Sonderung gelangt und ein heller Raum umgiebt als Blutsinus die vergrösserten Genitalanlagen. In den ovalen Hoden tritt bereits eine mittlere Längsspalte als Lumen desselben hervor (Fig. 10), während sich an der Anlage des weiblichen Receptaculum eine dünne peripherische Schicht mantelartig abhebt (Fig. 11 *k*). Uebrigens ist nunmehr auch im Thorax das Ovarium nachweisbar und zwar in einseitig unsymmetrischer Anlage als ein an der linken oder rechten Seite dem Darme aufliegender bandförmiger Strang von kleinen kernhaltigen Zellen. Dass diese Bildung auch schon im ersten Larvenalter vorhanden ist und somit ihrer Entstehung nach in das Eileben zurückreicht, scheint mir keinem Zweifel zu unterliegen, da der Strang bereits einen ansehnlichen Umfang erreicht. Auch die Anlagen der Oviducte finden sich, jedoch in doppelter Zahl, an den Seiten des Darmes im letzten Thoracalsegmente. Es sind durchaus symmetrisch gelegene kurzgewundene Zellstränge, welche zwischen den Muskelgruppen des letzten Beinpaares besonders deutlich von der Bauchseite aus erkannt werden. Merkwürdigerweise verkümmert später der zur Seite des unpaaren Ovariums gehörige Strang, während sich der entgegengesetzte fortbildet, um später ausschliesslich functionsfähig zu werden.

Auch histologisch verdient die Arguluslarve dieses Alters alle Beachtung. Klar und bestimmt erkennt man insbesondere an der Rückenseite der Haut die Kerne der Subcuticularzellen (Fig. 11′ *a*) und die im Protoplasma auftretenden feinen Pigmentkörnchen, denen die Haut ihre Färbung verdankt; man beobachtet ferner die lebhafte Wucherung der dichten Zellhaufen, welche insbesondere hinter den beiden Querschenkeln des Magendarmes den Innenraum des Schildes füllen, die Theilung der meist in mehrfacher Zahl noch nebeneinander liegenden Kerne dieser Zellen (Fig. 10 und 10′ *SZ*), die Vermehrung der Blutkörperchen durch Theilung. Wenigstens findet man grössere langausgezogene und bisquitförmig gestaltete Blutzellen mit zwei Kernen. Die inneren Connectiv- und Stützfasern entwickeln sich in reicher Menge innerhalb des Schildes und bilden, ähnlich wie bei den Daphnien und Branchiopoden, zugleich mit den einzelligen Drüsen die sog. Substanzinseln zwischen den Blutlakunen. Diese Fasern treten auch in den Gliedmassen auf und verbinden die einander gegenüberliegenden Hautflächen der Schwimmfüsse. Gewöhnlich liegt jedem kleinern Faserbündel ein Kern an, der nicht selten bis in die Subcuticularschicht hineinreicht und auf die Entstehung der Fasern als Ausscheidungen des Zellenplasma's hinweist (Fig. 11′ *b*). Ich betrachte diese Fasern gewissermassen als innere Chitinstäbchen und den Chitinsehnen verwandt, welche am Ende der Muskelfasern als Ausscheidung von Zellenprotoplasma zur Ausbildung kommen. Die Muskelbündel mit ihrer peripherischen Körnchenschicht unterhalb des Sarcolemms enthalten grossentheils mehrere Kerne, einzelne jedoch, wie die beiden Längsmuskeln an der Bauchseite der Schwanzplatte, sind wahre Muskelzellen mit einem einzigen Kern (Fig. 10 *MZ*). Auch glaube ich die grosse Zahl von kurzen Dorsoventralmuskeln des Schwanzsegmentes, wie einzelne kurze und spindelförmige Muskeln am Basalabschnitt der Fusspaare auf einfache quergestreifte Muskelzellen zurückführen zu müssen. Jedenfalls giebt es bei den Arthropoden, deren Muskelbündel vorwiegend durch Zusammenschmelzen mehrerer Zellen entstehen, auch einzellige Muskelbündel, mögen dieselben nun später durch Vermehrung des Kernes zu vielkernigen werden oder, wie die Augenmuskeln der Daphnien, den einfachen Kern zeitlebens bewahren.

Eine Trennung der Muskeln in Muskelzellen und in Muskelprimitivbündel erscheint demnach — wie übrigens auch aus anderen Gründen[1] — durchaus künstlich und unstatthaft. Das Muskelprimitivbündel ist in seiner einfachsten Form eine Muskelzelle und kann als solche persistiren. Und ebenso ist die Entwickelung des vielkernigen Bündels keineswegs auf den Modus beschränkt, nach welchem durch Vereinigung zahlreicher Zellen das Primitivbündel zu Stande kommt und im Protoplasma desselben Fibrillenbildung stattfindet. Auch aus der einfachen Muskelzelle mit quergestreiftem Inhalt kann, wie bei Argulus, durch Theilung und Vermehrung des Kernes das vielkernige Bündel hervorgehen.

---

[1] Vergl. insbesondere G. Schwalbe: Ueber den feinern Bau der Muskelfasern wirbelloser Thiere. Archiv für mikr. Anatomie, Tom V. 1869.

Mit der nächsten Häutung, etwa am zehnten Tage, tritt die Larve in ein neues drittes Stadium ein, in welchem die Anlage des Saugnapfes am vorderen Kieferfusse beginnt. Die Larve erreicht etwa eine Länge von 1,2 bis 1,25 Mm. und ist bereits auf der Unterseite des Schildes mit einer grösseren Zahl dicht gestellter Widerhäkchen bewaffnet. Im Grunde sind die Veränderungen nur geringfügiger Natur. An den vorderen Antennen tritt die Sonderung der in einen langen Greifhaken ausgezogenen Basalplatte in zwei Abschnitte schärfer hervor, die Endklaue an der Spitze der hinteren Antenne hat ihre relativ ansehnliche Stärke noch erhalten. Vor allem bezeichnend erscheint die Gestaltung der beiden Maxillarfüsse (Fig. 16). An dem vorderen Paare vermisst man die beiden Häkchen des zweiten Gliedes, welches im engeren Anschluss an das untere Glied in eigenthümlicher Gestaltveränderung begriffen ist. Man beobachtet eine subcuticulare Wucherung, deren Grenzen auf der ventralen Seite beider Glieder die Form einer kleinen Scheibe zeigen (*SA*). Am Basalgliede der unteren Kieferfüsse erheben sich nunmehr drei Haken, von denen der neugebildete von der Medianlinie am meisten absteht. Auch markirt sich die Anlage des flachen mit Dornen besetzten Höckers oberhalb zweier schon im früheren Stadium vorhandener Borsten, indem sich hier ein Paar feinzinkiger Schuppendornen erhebt (Fig. 16 *D*). Die Schwimmfüsse, von denen das zweite Paar schon nicht mehr vollkommen frei hinter dem Rückenschild hervorragt, sind an ihren Aesten mit einer grösseren Zahl von befiederten Schwimmborsten besetzt, das vierte Paar trägt solche auch schon an seinen beiden Grundgliedern. An den weiblichen Formen erscheint Receptaculum (Fig. 17 *Rs*) und Papillenhöcker (*PH*) schärfer gesondert, auch erkennt man schon die Anlage der Papillenspitze. Am Ovarium, dessen Contouren im früheren Stadium noch geradlinig waren, erheben sich die peripherischen Eizellen als kleine über den Rand des Darmes hervorstehende Kugeln mit Keimbläschen und grossem Keimfleck (Fig. 17 *Ov*). Beide Oviducte (Ovd, Ovd′) sind noch ziemlich gleich gross.

Nach etwa drei Tagen, also am dreizehnten oder Anfang des vierzehnten Tages, erfolgt eine abermalige (vierte) Häutung, mit welcher die Saugnapfanlage an der Unterseite des Kieferfusses frei zum Vorschein kommt (Fig. 18). Freilich erscheint die flache Sauggrube, deren untere Hälfte von dem Randsaume des unteren Gliedes halb überdeckt wird, noch keineswegs functionsfähig, und die noch in vollem Umfang erhaltenen oberen Glieder besorgen mit ihren beiden terminalen Klammerhaken das Geschäft der Anheftung am Körper des Wirthes. Man sieht jetzt deutlich, wie das untere Glied und der grösste Theil des zweiten Gliedes in die Bildung der Saugscheibe eingegangen sind und wie unterhalb der Cuticula in der Peripherie der Grube der Randsaum der Scheibe mit Chitinstrahlen und Spitzenbesatz gebildet wird. Zwischen den zahlreichen Muskelbündeln, welche in das Basalglied eintreten, erstreckt sich die Gruppe grosser Zellen bis zum Grund des Saugnapfes. Das Basalglied des zweiten Kieferfusses zeigt drei gleich grosse Haken und oberhalb derselben den characteristischen Wulst mit drei Schuppendornen besetzt. Der Leib erreicht eine Länge von etwa 1,5 Mm. und zeigt einen bedeutenden Fortschritt in der Entwickelung der Geschlechtsorgane, die bis auf den Mangel der Geschlechtsöffnung vollkommen fertig sind. Im männlichen Geschlecht findet man sogar das Lumen des Hodens mit Büscheln reifer Samenfäden erfüllt, welche, allmälig in den hellen Vasa efferentia aufsteigend, in die noch pigmentlose Samenblase eintreten. Sowohl Samenleiter als Prostataschläuche sind vorhanden; die kurzen Ductus ejaculatorii liegen an gleicher Stelle mit den weiblichen Oviducten und gleichen denselben so sehr, dass ich beide morphologisch als gleichwerthige Theile in Anspruch nehme. Freilich macht sich in den letzteren schon eine bedeutende Asymmetrie bemerkbar, indem der mit dem Ovarium gleichgelegene Oviduct an Umfang bedeutend zurücksteht. Das Ovarium ist noch durch die Grenze der Aorta auf die eine Körperseite beschränkt. Die Beine haben an Umfang merklich zugenommen und zugleich neue Borstenpaare gewonnen. Ueberall ragt der dorsale Ast weit über den am ersten Paare dreigliedrigen, an den übrigen zweigliedrigen ventralen Ast hinaus und beginnt von der Spitze aus in kurze mit je einem Borstenpaare endende Abschnitte sich zu gliedern. Die Zahl derselben ist am vierten Paare am geringsten, indem hier nur zwei bis drei (Fig. 19), an den vorausgehenden aber drei bis vier Abschnitte zu unterscheiden sind. Die Borsten nehmen von der Spitze nach der Basis zu an Umfang ab, da die Neubildungen nicht etwa am äussersten Ende auftreten, sondern von diesem allmälig nach der Basis vorschreitend, dem in die Länge wachsenden Grundtheil angehören. An den ventralen Aesten bleiben die beiden primären Hauptabschnitte zeitlebens unterscheidbar, und beide beginnen eine selbstständige von der Spitze nach der Basis fortschreitende Gliederung, welcher in gleicher Weise die Neubildung von Borstenanlagen vorausgeht. Ebenso erheben sich an den beiden Abschnitten des Stammes Fiederborsten (Fig. 19). Eine characteristische, von dem ursprünglich differenten Verhalten des ersten Beinpaares abzuleitende Gestalt bewahrt der ventrale Ast dieser Gliedmassen. An demselben heben sich zwei schmale gestreckte Endglieder (Fig. 13) von dem langgestreckten mit längeren Borsten besetzten Basalstück ab. Das Endglied läuft in drei kurze Borsten aus, die schon an dem dreigliedrigen Aste der eben ausgeschlüpften Larve vorhanden waren; das vorausgehende trägt nur eine kurze Borste. Diese beiden schmalen Glieder erhalten sich mit ihrem eigenthümlichen Borstenbesatz als bleibender Character, während das langgestreckte untere Glied sich mit dem fortschreitenden Wachsthum weiter gliedert und lange Fiederborsten erzeugt.

Nach abermaliger, zwei bis drei Tage später, also etwa am sechzehnten Tage eintretender (fünfter) Häutung hat der junge Argulus eine Länge von 1,6 bis 1,7 Mm. und bis auf die relativ geringere Ausdehnung des Schildes und die geringere Länge und Gliederung der Beine eine ziemlich vollständige Uebereinstimmung mit dem Geschlechtsthier. Da an den Beinen auch Anlagen der sexuellen Eigenthümlichkeiten auftreten und die Saugscheibe der vorderen Kieferfüsse in Function tritt, während die Klammerhaken des Endgliedes abgeworfen sind, so dürfen wir mit diesem Stadium die Larvenzeit als abgeschlossen betrachten. Gleichwohl handelt es sich noch um eine nicht begattungs- und fortpflanzungsfähige Jugendform (Fig. 20). Betrachten wir zunächst die äussere Leibesgestalt, so erscheint auch das Segment des zweiten Beinpaares von den Hinterlappen des Kopfbrustschildes überwachsen, während im vollkommen ausgebildeten Zustand auch das dritte Segment überdeckt wird. Der Grundtheil der vorderen Kieferfüsse ist zu einer grossen tiefen Saugscheibe umgestaltet, mit Randsaum und Chitinradien, indessen bleibt am Aussenrande der reducirte des Endhakens verlustig gegangene obere Abschnitt der Gliedmasse als grosser, wenn auch bedeutungsloser, borstenbesetzter Anhang erhalten. Auch die Endklaue der hinteren Antenne erscheint zwischen den Tastborsten des Endgliedes kaum noch bemerkbar, wie denn auch das für die Larven bezeichnende Grössenverhältniss der drei letzten Antennenglieder vornehmlich durch Vergrösserung des drittletzten Gliedes sich in das definitive Verhältniss umgestaltet hat. Auch entspricht die Art der Befestigung am Körper des Nährthieres genau dem ausgebildeten Argulus, indem das terminale Klammerorgan sowohl der Antenne als des Kieferfusses durch die mächtige Wirkung der Saugscheibe überflüssig wurde. Ebenso tragen Saugrüssel und Stechwaffen die definitiven Charactere, und die vier Beinpaare, aus den Copepodenfüssen der Larve hervorgegangen, nähern sich in Gestalt und Gebrauch dem bleibenden Zustand, wenngleich Länge, Gliederzahl und Borstenbekleidung noch relativ beschränkt erscheint. Als wesentlicher Fortschritt in der Entwickelung dieser Gliedmassen ist sowohl die Anlage des Flagellums an den zwei vorderen Beinpaaren beider Geschlechter, als die beginnende Umformung an den zwei hinteren Beinpaaren des Männchens hervorzuheben. Die erstere erhebt sich dorsalwärts am Ende des zweigliedrigen Stammes als kurzer nach der Mittellinie gewendeter borstenloser Zapfen, der erst mit der nächsten Häutung dicht am Ursprung eine Borste gewinnt. Auch die sexuellen Differenzirungen der hinteren männlichen Gliedmassen beschränken sich noch auf subcuticulare Auftreibungen, die Anlage der Tasche des dritten Beinpaares bilden zwei kleine Wülste am hinteren Rande des Stammes, während eine einfache terminale Aufwulstung am oberen Rande des vierten Beinpaares den späteren Tast- und Hakenfortsatz dieser Gliedmasse andeutet (Fig. 20). Die Geschlechtsorgane sind in ihrer Entwickelung weiter vorgeschritten. Das unpaare asymmetrische Ovarium beginnt durch Wucherung der medianen Zellenreihen nach der Mitte des Körpers hin vorzuschreiten, und an der Samenblase des Männchens lagern sich Pigmentkörnchen ab. Auch wird die Bildung der Genitalöffnungen eingeleitet, die freilich erst mit der nächsten Häutung zum Durchbruch gelangen.

In ähnlicher Weise folgen in Intervallen von je drei bis vier Tagen noch mehrere Häutungen, mit denen eine fortgesetzte Grössenzunahme verbunden ist. Junge etwa drei Wochen alte Argulusformen, welche zum siebentenmale die Haut abgestreift haben, sind beinahe 2 Mm. lang und stimmen bis auf die geringere Länge und Gliederung der Beine, die noch unvollständige Differenzirung des Geisselastes und der Sexualanhänge, sowie die unbedeutende Grösse der Genitalöffnungen mit den Geschlechtsthieren überein. Jurine, welcher die männlichen und weiblichen Geschlechtsanlagen erst für die letzterwähnte Altersstufe nachzuweisen im Stande war, ist der Ansicht, dass erst mit der nachfolgenden Hautabstreifung, die sechs Tage später erfolge, also etwa in einem Alter von vier Wochen, die volle zur Begattung taugliche Geschlechtsreife erlangt werde. Ich kann mich Jurine's Meinung im Wesentlichen anschliessen. Männchen von vielleicht $2^1/_2$ bis 3 Mm. Körperlänge dürften bereits fähig sein, das etwas complicirte Begattungsgeschäft auszuführen und Weibchen von nicht viel bedeutenderem Körperumfang zu befruchten. Gleichwohl steigt die Grösse beider Geschlechter mit den etwa von 4 (bis 6) zu 4 (bis 6) Tagen eintretenden Häutungen noch sehr bedeutend und erst bei einer Grösse von

7 Mm. möchten die trächtigen Weibchen im Stande sein ihre erste Eierablage auszuführen. Offenbar besteht für vollkommen geschlechtsreife Thiere von A. foliaceus eine bedeutende Variabilität[1] der Körpergrösse, die mit der Zahl der Häutungen bis zu einem bestimmten Maximum, etwa 8—9 Mm. steigt.

3.

Der Bau und die Organisation der Geschlechtsthiere.

Integument und Musculatur.

Die im ersten Capitel über den morphologischen Bau und die Leibesgliederung vorausgeschickten Betrachtungen dürften durch die Entwickelungsgeschichte vollkommen bestätigt und als richtig erwiesen sein. Das grosse schildförmige Kopfbruststück schliesst zugleich das erste beintragende[2] Segment in sich ein und entspricht somit dem mehr oder minder ovalen oft auch schildförmigen Cephalothorax der freilebenden und parasitischen Copepoden, auf welches ebenfalls noch drei (und falls ein Rudiment des fünften Fusspaares erhalten ist vier) freie Segmente des Thorax, sowie das mehr oder minder reducirte,

---

1) Man wird daher Leydig nicht beistimmen, wenn er für einen an Phoxinus laevis beobachteten Argulus die Körpergrösse mit als wesentlichen Factor in Anschlag bringt, um diese Argulusform von dem grösseren A. coregoni Thor. der Salmoniden als neue Art zu sondern. Leydig's A. phoxini zeigt keinen einzigen wesentlichen Unterschied von A. coregoni und ist nichts als ein kleineres Exemplar dieser Art, nicht einmal mit untergeordneten durch die Bedingungen des Wohnorts veranlassten Modificationen. Die Gestaltung des Schildes mit seiner hinteren Ausbuchtung stimmt ebenso wie die Form der Schwanzflosse mit A. coregoni überein; wie ich durch Vergleichung zahlreicher Formen dieser Art finde, greifen keineswegs die hinteren Schildlappen, wie in der Abbildung Thorell's dargestellt worden ist, medianwärts übereinander, zudem muss man bei der Beurtheilung dieses Abstandes der Beweglichkeit der Schildhälften Rechnung tragen. Dass die Bezahnung der Kiefer in Leydig's und Thorell's Abbildungen nicht »völlig gleich« dargestellt worden ist, kann um so weniger auffallend sein, als beide, wie wir sehen werden, den Bau der Mundtheile keineswegs richtig verstanden und die beiden Stechborsten der Maxillen übersehen haben. Zudem wird man die individuelle Art der Darstellung und die Verschiedenheit der Vergrösserung, unter der beide Forscher beobachtet haben, zu berücksichtigen haben. Vor Allem aber dürfen wir nicht vergessen, dass die gleiche Argulusart auf sehr verschiedenen Fischen zu leben im Stande ist, wie man sich leicht versuchsweise an Zuchten von Argulus foliaceus überzeugen kann.

2) Leydig bezeichnet die beintragenden Segmente als Abdomen und stellt unrichtigerweise auch das erste derselben als vom Schilde gesondert dar. An Larven ist das Schild so kurz, »dass der Leib mit seinen vier Segmenten frei liegt«.

nicht selten der weiteren Gliederung entbehrende Abdomen nebst Furca folgen.

Als Stützen des Schildes finden sich mehrfache durch Verdickung der Cuticularsubstanz entstandene Leisten, so insbesondere auf der Rückenseite zwei langgestreckte Gabelleisten, deren hinteres Stück gelenkartig abgesetzt erscheint. In dieselbe Kategorie gehören die bereits für die Larven beschriebenen ovalen Chitinringe an der ventralen Lamelle des Schildes. Letztere sind auffallender Weise von LEYDIG, welcher drei muldenartige Vertiefungen der Ventralfläche für die Antennen, Saugnäpfe und Extremitäten beschreibt, nicht erwähnt worden, obwohl die Umrisse der grossen flachen Mulde für die Klammerfüsse und Beinpaare so ziemlich mit den Grenzen des hinteren Chitinringes zusammenfallen. Ausser diesen Vertiefungen ist noch einer langgestreckten medianen Rinne zu gedenken, auf welcher der Stechrüssel mit seiner Scheide auf und ab spielt (Fig. 30 *R*). Vermuthlich wird diese Rinne durch kurze schräg nach vorn gerichtete Querfasern, welche sich in langgestreckter Reihe zu beiden Seiten am Integumente ausspannen, bei der Beweglichkeit des Schildes vor Abflachung geschützt. Eine maschige Sculptur der Chitinlage vermochte ich nur im Grunde der Saugscheibe nachzuweisen. Von dieser Ausnahme abgesehen erscheint dieselbe glatt, freilich an vielen Stellen, namentlich an der Bauchseite des Schildes und an den Brustsegmenten und Gliedmassen, sowie an den Seiten der Schwanzflosse mit Widerhäkchen übersät. Da dieselben an der gesammten Rückenfläche, sowie an den muldenförmigen Gruben der Bauchfläche vermisst werden, kann ihre Bedeutung als Hülfsorgane der Fixirung kaum in Frage kommen, zumal sie an den Extremitäten und vornehmlich an den hinteren Maxillarfüssen in besonders dichter Gruppirung auftreten. Hier gewinnen die Häkchen oft seitliche Stacheln, verbreitern sich und enden pinselförmig, Ctenoidschüppchen vergleichbar. Der feine cuticulare Saum, welcher sich nahe am Rande des Kopfbrustschildes etwas ventralwärts erhebt, wurde schon am Körper der Larve hervorgehoben, ebenso der zarten Tastborsten gedacht, die in unregelmässigen Intervallen etwas dorsalwärts von den Härchen entspringen und, wie bereits LEYDIG zeigte, mit einem zarten in die Substanz des Schildes eintretenden Faden in Verbindung stehen. Der Saum feiner Cilien gehört übrigens nur dem Stirnrande an und erstreckt sich seitlich nicht über die Mitte des Schildes hinaus. Die Tastborsten des Stirnrandes sind grösstentheils ganz einfache kurze Borsten, wie die der Antennen- und Furcalglieder (Fig. 50 *b*). Daneben aber zeigen andere Cuticularanhänge die von LEYDIG beschriebene Gestalt, indem aus dem Ende eines kurzen cylindrischen Basalstückes ein überaus zarter Faden hervorragt (Fig. 50 *a*). Borsten dieser zweiten Form finden sich in grosser Zahl über die Rückenfläche zerstreut und vermitteln möglicherweise eine besondere Qualität von Empfindung. Die Hüllen beider Borstenformen werden mit der Häutung abgestreift, ebenso die feinen Härchen des Saumes, deren Neubildungen also durch besondere Elemente der Hypodermis erzeugt werden müssen. In der That findet man auch innerhalb und unterhalb der Borsten die zugehörige Matrix. Was LEYDIG an der Wurzel der Tastborste als kleinen zelligen Körper beschreibt, der rückwärts fadig verläuft und wohl eine kleine Ganglienkugel vorstellt, entspricht der Matrix sammt Neubildung, während allerdings der Centralfaden, den man hier und da noch weit nach rückwärts verfolgen kann, nervöser Natur ist.

Diese Deutung möchte unterstützt werden durch das Verhalten der als Riechfäden bekannten Cuticularanhänge so zahlreicher Crustaceen. Für diese habe ich längst in mehreren [1]) Arbeiten nachgewiesen, dass der Nerv nicht etwa an die Basis der Borste herantritt, sondern sich unmittelbar in den feinstreifigen Inhalt derselben fortsetzt. Neuere Untersuchungen, insbesondere an Sida crystallina und Branchipuslarven, haben mir indessen gezeigt, dass das Verhältniss des Borsteninhalts zum Nerven nicht so einfach ist und durch die an der Basis der Borste gelagerte Matrix complicirter wird. Auch die Matrix erstreckt sich als streifige Substanz in den Borstenraum hinein und färbt sich bei Behandlung mit Ueberosmiumsäure ebenfalls bedeutend. Untersucht man aber in dieser Weise behandelte Objecte unter sehr starker Vergrösserung, so weist man den Nervenausläufer der Ganglienzelle als Centralfaden in der Achse des streifigen Matricalfortsatzes mit geringer Mühe nach, und auch an frischen lebenden Thieren gelingt es nachher leicht den nackten Achsencylinder im Innern der streifigen Substanz zu erkennen. Borsten, welche nicht zum Tasten oder, wenn wir so sagen dürfen, als Riechfäden dienen, entbehren des Achsenfadens im Zusammenhang mit dem fehlenden Nerven, während ihr streifiger Inhalt Matricalsubstanz ist. Sehr schön sehe ich dies Verhältniss an den Borsten der Ruderantennen von Sida. In den Aesten der Ruderantennen verfolgt man die zarten Nerven bis zur Spitze und erkennt sofort ihre Verschiedenheit zu den in der Achse zusammenlaufenden und wohl noch als Längsstrang diese erfüllenden dicken Matricalstränge. Die grossen zweitheiligen Fiederborsten verdanken ihren streifigen Character ausschliesslich den Matricalsträngen und sind ausschliesslich Ruderborsten, die kurzen und einfachen Dornen aber sind Tastgebilde und besitzen einen Achsenfaden in dem streifigen Inhalt; zu ihnen tritt ein mit einer Ganglienzelle versehener Nerv heran, um sich zwischen den Matricalzellen hindurch in den Achsenfaden fortzusetzen (Fig. 51 *A f*). Die zwei grossen Schwanzborsten der Daphnien sind auch Tastborsten. Der herantretende grosse Nerv entsendet, nachdem er ein Ganglion gebildet, zahlreiche Centralfäden in das Innere der streifigen Matricalsubstanz. Bei Argulus sind diese Verhältnisse schwieriger festzustellen. Mit Sicherheit glaube ich jedoch die feinen zu den Borsten tretenden Fäden für Nerven und zwar für die Endäste des vorderen Schildnerven halten zu dürfen, welcher sich an der Aussenseite des Auges in mehrere Aeste auflöst. Auch habe ich an mehreren Endästchen — in ansehnlicher Entfernung von der Tastborste — eine kernhaltige Anschwellung erkannt (Fig. 50 *b'*).

---

[1]) Vergl. CLAUS, Die frei lebenden Copepoden. Leipzig 1863, p. 53 u. 54; sodann die Arbeiten über Cypridinen und Halocypriden (Stirngriffel), ferner Apus und Branchipus. Ebenso verhalten sich die gleichwerthigen Cuticularanhänge der Cladoceren.

Die Zellen der Hypodermis, deren rundliche in regelmässigem Abstande von einander entfernte Kerne mit ihren grossen Kernkörperchen oft schon ohne Behandlung mit Reagentien erkannt werden, dienen auch an vielen Stellen zur Erzeugung der zahlreichen zarten Connectivfasern beider Schalenlamellen. Man kann diese Fasern, die bekanntlich auch bei den Branchiopoden und Cladoceren auftreten und hier oft grössere strahlige Substanzinseln im Innenraum der Schalenduplicatur erzeugen, mit um so grösserem Rechte als Theile des inneren Skelets ansehen, als dieselben an vielen Stellen direct von den Cuticularzellen gebildet werden. Diese Beziehung erkennt man mit Bestimmtheit auch in den peripherischen Theilen des Schildes, da hier beide Cuticularlamellen durch die Zellen der Hypodermis und deren kurze Faserbündelchen unmittelbar verbunden sind. Auch die Connectivfasern in den Beinen der Larvenformen sind zu gleichem Nachweis überaus günstig. In weiterem Abstand von der Peripherie treten noch eine grosse Menge einzelliger Hautdrüsen hinzu, deren lange Ausführungsröhrchen in Zwischenräumen der Hypodermiszellen oft bis zum Schildrande verlaufen. Zugleich mit den Hypodermiszellen und den von diesen erzeugten Connectivfasern bilden sie die Substanzinseln, um welche grössere auch für die Blutkörperchen passirbare Lücken als peripherische Theile der Leibeshöhle frei bleiben. In der Schwanzplatte gesellen sich zu diesen Elementen in grosser Zahl kurze dorsoventrale Muskelbündel hinzu.

In dem Zellenplasma der Hypodermis lagern sich an vielen Stellen braungelbe, zuweilen grünliche Pigmentkörnchen ab, so vornehmlich in der Umgebung der ovalen Chitinringe der unteren Lamelle, an der

Rückenfläche des Schildes und der Schwanzflosse, in der Peripherie der Saugnapfscheibe, zu den Seiten des Mundkegels und an den Gliedmassen, insbesondere den Fusspaaren. Die grossen sternförmigen Pigmentbildungen, welche nicht unwesentlich die Färbung des Körpers bestimmen, gehören nicht dem Integumente, sondern den Wandungen der Geschlechtsorgane an. Der Rückenschild ist übrigens keineswegs eine vollkommen starre Platte, sondern erscheint durch Muskeleinrichtungen in hohem Grade beweglich. Die beiden seitlichen Einbiegungen und nach rückwärts verlaufenden Furchen, welche Leydig mit Unrecht als Grenzen von Kopf und Brust darstellt, sind nichts als verdünnteStreifen der Haut, die, bedingt durch die Insertionen der Schildmuskeln, mit der selbstständigen Beweglichkeit des Stirntheiles und der beiden seitlichen Abschnitte des Schildes in Causalconnex stehen. In der äusseren Peripherie markirt sich die Grenze dieser als Stirnlappen und Seitenlappen zu bezeichnende Abschnitt in Form einer Einbuchtung; auf der Rückenfläche des Schildes aber markirt sich eine hinten geschlossene Falte, deren nach vorn divergirende Schenkel in die verdünnten bei gewissen Bewegungen in gleicher Weise sich faltende Hautstreifen direct fortsetzen. Schon an Larven (Fig. 5 u. 10) erkennt man diese Differenzirungen, die aber auf eine Sonderung von Kopf und Brust um so weniger bezogen werden können, als die Rückenfalte erst mit dem Segmente des ersten Beinpaares abschliesst.

Die Muskeln, welche die peripherischen Theile des Schildes bewegen, gehören zum grösseren Theile der Bauchseite an. Ein frontales Paar kräftiger Längsmuskeln (*M fr.* Fig. 22 u. 30) entspringt zu den Seiten der Stachelrinne und heftet sich im convergirenden Verlauf seiner Fasern fast median in der Höhe des oberen Randes der vorderen Antennen an die Haut des Schildes an. Die Wirkung dieser Frontalmuskeln kann nicht zweifelhaft sein, derselbe zieht den Stirnrand an und beugt den Stirnlappen ventralwärts, eine Bewegung, die man besonders ausgiebig beim freien Umherschwimmen des Argulus beobachtet. Die Muskeln der Seitenlappen des Schildes laufen grossentheils transversal, die der Bauchseite, welche unterhalb des transversalen Darmschenkels verlaufen und nach den Seiten hin den Schein einer gabligen Spaltung bieten (Fig. 22 *M''* u. *M'''*) krümmen in ganz analoger Weise die Seitenlappen ventralwärts und adduciren dieselben der Medianlinie; der vordere Ast übrigens mit selbstständigen Insertionsenden steigt schräg aufwärts bis zur unteren innern Ecke des kleinen Chitinringes, zu welchem noch ein zweiter Quermuskel (*M'*) von dem chitinigen Endzapfen am Basalgliede des Klammerfusses herantritt. Auch an der Rückenseite finden sich zwei transversale Muskeln, der vordere (Fig. 21

u. 23 *M da*) dicht hinter dem Saugnapf des Klammerfusses, der hintere etwas hinten und über dem transversalen Darmschenkel (*Mdp*). Beide entspringen nahe der Medianlinie des Rückens und heften sich in ziemlich weitem Abstand vom Seitenrande in kleinen faltenförmigen Vorsprüngen der Haut an. Offenbar entsprechen die Transversalmuskeln des Rückens den Schalenmuskeln der Branchiopoden. Dieselben heben die Schildhälften etwas aufwärts und nähern sie einander, im Verein mit den ventralen Quermuskeln sowie den Adductoren der Beine sind sie im Stande die freien Medianränder der hinteren Hälfte der Seitenlappen bis zur Berührung zu nähern, beziehungsweise gar (A. coregoni) über einander zu schieben.

Die Musculatur des mit dem Schilde verbundenen Leibes reducirt sich auf geringe Längsmuskelbündel der Rücken- und Bauchseite, zu denen in fast rechtwinkliger Kreuzung noch die von der Mittellinie nach den Seiten kegelförmig convergirenden Muskelgruppen der Extremitäten hinzukommen. Die ventralen Längsmuskeln verlaufen in weiterem Abstande von der Medianlinie als die des Rückens und beginnen schon an den Seiten des Mundkegels, also in dem Segmente der Kieferfüsse und erstrecken sich mit Unterbrechungen, die den Segmenten entsprechen, bis zum Ende des Thorax. Hier nähern sie sich der Medianlinie und setzen sich als zwei schmale Längsmuskelbündel in die Schwanzplatte fort. Die Muskeln des Rückens beginnen schon zu den Seiten des gelenkig abgesetzten Endstückes der Gabelleisten und verlaufen theilweise über mehrere Segmente in den Thorax oberhalb des Herzens, beinahe bis zur Mittellinie genähert. Auch diese Muskeln setzen sich in mehrfachen schmalen Bündeln bis in das Schwanzsegment fort. Von den Muskeln, welche von dem Integument des Körpers zu den Extremitäten verlaufen, wird, soweit dieselben ein Interesse bieten, bei der Besprechung der Extremitäten die Rede sein.

Gliedmassen und Mundwerkzeuge.

Die beiden Antennenpaare, welche auf der Unterseite des Schildes in ansehnlicher Entfernung vom Stirnrand dicht nebeneinander entspringen, bedürfen bezüglich ihrer allgemeinen Form und Gliederung keiner eingehenden Darstellung. Von den bereits beschriebenen Antennen der älteren Larven weichen sie nur insofern ab, als das vorletzte Glied des ersten Paares, welches der grossen zweigetheilten Basalplatte eingefügt ist, eine Gliederung in zwei Abschnitte erfahren hat und das zweite Paar die bereits hervorgehobene Veränderung des Grössenverhältnisses seiner drei schmalen Endglieder zu Gunsten des drittletzten Gliedes zeigt, sowie mit dem Verlust des terminalen

Greifhakens die Bedeutung als Klammerorgan aufgegeben hat. Offenbar sind beide Tastorgane, wie nicht nur die hellen keineswegs specifisch gestalteten Borsten ihrer oberen Glieder, sondern auch die starken bis zu diesen Abschnitten verfolgbaren Nerven darthun (Fig. 30 *N' N''*). Die Nerven der vorderen Antennen (*A'*) durchsetzen in dem basalen Abschnitt des grossen Hakengliedes ein kleines Ganglion (*G*) und lassen sich bis in die Endglieder hinein verfolgen, wo einige Fasern nochmals mit zwei grossen Ganglienzellen in Verbindung stehen. Eine besondere specifische Gestaltung der Cuticularborsten, welche wie in anderen Fällen [1]) das feinstreifige Ende der Nervenfasern enthalten möchten, vermisst man allerdings, ebenso nimmt man keine sexuellen Besonderheiten wahr. Neben der durch die Sinnenborsten vermittelten Function hat die Antenne und zwar durch die Gestaltung ihres mächtigen unteren Abschnittes die Bedeutung als Klammerorgan. Beide mit Haken bewaffnete Stücke desselben sind mittelst kräftiger Muskeln gesondert beweglich.

Bezüglich der Mundwerkzeuge bietet die Untersuchung dieser Theile am lebenden Thiere nicht geringe Schwierigkeiten. Erst nachdem ich die abgestreiften Chitinhäute zur Vergleichung herangezogen, gelang es mir das auf den ersten Blick verwirrende Bild der zahlreichen Chitinspangen und Streifen ins Klare zu bringen.

Der als Sipho bezeichnete Mundaufsatz bildet eine nach dem freien Ende zu verbreiterte und schwach abgerundete Röhre, deren unterer aufgewulsteter Rand sich nur wenig von der Chitindecke des Körpers (Fig. 31, 32, 33) erhebt. An der Bildung dieses Mundaufsatzes sind Oberlippe und Unterlippe wesentlich betheiligt, indessen kommt für die Entstehung der Seitenstücke ein Abschnitt der Mandibel in Betracht, welcher im Larvenzustand den Taster trägt. Die Unterlippe (*U L*) entbehrt eines festeren Chitingestelles und stellt eine halb hufeisenförmig gekrümmte von Bluträumen erfüllte Hauterhebung dar, welche sich seitlich um den vorstehenden Theil der Oberlippe herumschlägt und an jeder Seite in einen tasterähnlichen Lappen erhebt (*T L*). Das Chitingerüst des Mundaufsatzes lässt sich zurückführen auf ein U-förmiges Gestell der Oberlippe (*Ch*) und zwei Pfeiler (*Ch'*), welche die Seiten des Sipho stützen. Ferner sind in der Tiefe zwei längere vorn etwas divergirende Stäbe zu unterscheiden (*Ch''*), deren unteres Ende gablig gespalten erscheint, endlich zwei kürzere und schwächere am Ende ebenfalls gablig getheilte Spangen (*Ch'''*), die offenbar zu der

---

1) Die zarten Borsten der Copepoden, Cladoceren, Branchiopoden etc.

Mandibel in näherer Beziehung stehen. Das U-förmige Chitingestell bildet mit seinen unteren in zwei seitliche Spangen auslaufenden Querbogen die äussere Begrenzung der Oberlippe, deren Seitenhälften jedoch als ladenartige und gezähnte Platten (Fig. 35 *P*) unter einem mehr oder minder spitzen Winkel abwärts divergiren. Demgemäss erscheint die Oeffnung des Mundaufsatzes als dreiseitige Spalte, freilich an der untern von der Unterlippe gebildeten Seite mit einem starken winkligen Vorsprung (Fig. 35 *O*). Beide Platten der Oberlippe waren bereits von Thorell beobachtet und sogar nach Lage und Zusammenhang richtig dargestellt (Vergl. Thorell l. c., Taf. II, Fig. 7), irrthümlicher Weise aber für Maxillen ausgegeben. Verfolgt man dieselben genauer, so findet man, dass sie sich an der Innenseite der Oberlippe in fein behaarte scharfkantige Erhebungen (Fig. 33 *a*) fortsetzen, welche aufwärts nach der Mundöffnung hinleiten. Die Seitenarme des U-förmigen Chitingestelles stützen sich durch Ausläufer auf die Seitenpfeiler (Fig. 32) und sind ferner mit dem einen Ast der grossen gablig gespaltenen Chitinstäbe (Ch^{IV}) verbunden, während der andere tiefer liegende Ast (Fig. 33 *b*) die hintere Wand der Oberlippe stützt.

Die Mandibeln sind sichelförmig gekrümmte bezahnte Haken mit feinbehaarter Endspitze. Die breite Basis läuft in einen inneren und einen äusseren Wurzelfortsatz aus, deren Einlenkung an den Seiten des Lippengestelles und am Ende des Seitenpfeilers eine Drehung der Mandibelspitze um beinahe einen rechten Winkel gestatten (Fig. 32). Die in der Ruhelage nach dem Stirnrand gerichtete Spitze der Mandibel (*Md*) rückt bei der Drehung so weit abwärts, dass sie in den Raum der dreieckigen Siphonalspalte zu liegen kommt (*Md'*). Unterhalb der Mandibeln liegen die schwächeren Maxillen mit kurzem stiletförmigen Endstachel (*Mx*), der in dem Raume der dreieckigen Siphonalspalte auch an lebenden Thieren leicht zu beobachten ist. Die grosse Uebereinstimmung dieser offenbar als Stechwaffen fungirenden Gebilde mit den Maxillen der Siphonostomen möchte die gleiche Deutung kaum zweifelhaft erscheinen lassen. Allerdings bleiben die Kiefer der Siphonostomen ausserhalb der Mundröhre, während sie hier, von der breiten Unterlippe mit umfasst, in jene hineingerückt sind, indessen ist dieser offenbar durch die abweichende Form und Gestaltung des Sipho mitbedingte Unterschied nicht im Stande, die morphologische Gleichwerthigkeit beider Theile zu widerlegen, umsoweniger, als derselbe keineswegs die Annahme der Dislocation der Gliedmassen nothwendig macht. Physiologisch möchten Mandibeln und Maxillen in erster Linie als Stechwerkzeuge fungiren, mittelst derer sich das Thier Zugang zu dem vom Rüssel einzusaugenden Blut verschafft, während der vor dem Rüssel gelegene Stachel vornehmlich wohl durch den Reiz des ausfliessenden Secretes der zugehörigen Giftdrüsen die Anschwellung des Gewebes und den Zufluss des Blutes bewirken möchte.

Die Bedeutung der gablig getheilten grossen (*Ch''*) und kleinen (*Ch'''*) Chitinstäbe suchte ich lange Zeit in Stützeinrichtungen der Oberlippe, bis ich an günstigen Objecten und wesentlich unterstützt durch die Untersuchung der abgestreiften Chitinhäute erkannte, dass beide die Chitinsehnen von Muskeln sind, und zwar die erstere grössere eines mächtigen Hebers der Oberlippe, die kleinere des Aufziehers der Mandibel (Fig. 31 *KM*). Beide Sehnen werden bei dem Wechsel des Integuments mit abgestreift und durch neue Sehnen ersetzt, für deren Bildung sich genau die Verhältnisse wiederholen, welche A. Baur [1]) zuerst für die Chitinsehnen am Kiefer der Flusskrebse sehr eingehend erörtert hat. Man kann hier leicht an Individuen, welche vor der Häutung stehen, die Lage der neuen Sehne in der Umgebung der alten bestätigen und sich auch noch an den abgestreiften Häuten von dem Vorhandensein des centralen Hohlraumes überzeugen (Fig. 33 *b*). Die Matrix, welche natürlich die Peripherie der Chitinfasern umlagert und als Einstülpung der Hypodermis aufzufassen ist, erscheint freilich ebenso wie diese als eine Zellenschicht. Offenbar sind Baur die Zellgrenzen an dem weichen die Sehnen bildenden Gewebe bei Astacus entgangen. Die Wirkung der grossen Lippenheber äussert sich sehr ausgiebig in dem Oeffnen der Siphonalspalte *O*, das man an frischen lebenskräftigen Thieren unter mässiger Vergrösserung ebenso schön als die Bewegung der Mandibeln direct beobachten kann.

Die grossen Saugscheiben, deren Entstehung an den beiden unteren Gliedern der vorderen Maxillarfüsse bereits verfolgt wurde, bleiben als die einzigen physiologisch wirksamen Theile dieses Gliedmassenpaares übrig, da sich die oberen Glieder desselben hier auf einen ganz rudimentären von dem Hautsaume der Saugscheibe fast vollkommen bedeckten Anhang reduciren. Leydig, dem wir neuerdings eine genauere Darstellung des Baues dieser Saugscheiben verdanken, vergleicht sie der Form nach einem Fruchtkelch und unterscheidet in der Wandung derselben drei Chitinringe, einen äusseren, welcher den häutigen Randsaum trägt, einen viel stärkeren tiefer liegenden mittleren Ring und einen am tiefsten gelegenen dritten Chitinring, welche eine deutliche auf Schichtung hinweisende Längsstreifung darbieten. In der That ist es nicht schwer sich von dem Vorhandensein dieser drei als Ringe erscheinenden Chitinverdickungen zu überzeugen und nachzuweisen, dass dieselben der inneren die Cavität begrenzenden Lamelle des Integuments angehören. Auf Längsschnitten beobachtet man auch (Fig. 36 *c*) zwischen dem mittleren (*Ch R''*) und untersten (*Ch R'''*) Chitinring eine mächtige Ringsmuskelschicht (*R M*), welche den Raum beider Hautlamellen ziemlich vollständig ausfüllt. Dazu kommt aber ferner noch an dem mittleren Chitinring ein überaus regelmässiger Kreis grosser Drüsenzellen (*D z*), deren Secret durch besondere Hautporen oberhalb des mittleren Chitinringes in den Raum der Sauggrube einzufliessen scheint. Eine zierliche Sculptur an der Innenseite des häutigen Randsaumes, welcher an dem oberen sehr schmalen Chitinringe aufsitzt, wird von Leydig auf dicht stehende Längsreihen von Cuticularerhöhungen zurückgeführt, deren jede am freien Rande mit einem blattartigen Vorsprunge abschliesse. In Wahrheit aber sind es gegliederte Chitinstrahlen, welche in radiärer Gruppirung den Strahlen der Flossenhaut vergleichbar, der inneren Lamelle des Saumes zur Stütze dienen. Ihre einzelnen Glieder erweisen sich als rundliche nach der Peripherie zu verjüngte Chitinscheibchen, deren Zahl mit dem Alter zunimmt. An ganz jungen eben aus der Larve hervorgegangenen Argulus von etwa 1,7 bis 2 Mm. (Fig. 20) fand ich ausser den gestrecktern Basalgliedern, die ihre grössere Länge auch nach den späteren Häutungen bewahren, nur die zarten Scheibchen der zweiten Ordnung angelegt. Auch fehlen in diesem Alter noch die Franzen am äusseren Rande. An geschlechtsreifen Thieren von A. foliaceus zählte ich sechs, sieben und acht Glieder an verschiedenen Abschnitten derselben Saugscheibe (Fig. 36 *a*), während sich bei A. coregoni neun, zehn, ja zwölf Glieder in jedem Strahl finden (Fig. 36 *b*). Die Franzen in der Peripherie des Saumes stehen übrigens keineswegs in der von Leydig erwähnten Beziehung zu den Chitinstrahlen, indem die Zahl der Randblättchen die der letzteren bedeutend übertrifft. Während bei A. foliaceus etwa drei bis vier Blättchen auf den von zwei Strahlen begrenzten Abschnitt des Saumes kommen, erhebt sich die Zahl derselben bei A. coregoni auf vier und mehr.

---

[1]) A. Baur, Ueber den Bau der Chitinsehne am Kiefer der Flusskrebse und ihr Verhalten beim Schalenwechsel. Müller's Archiv, 1860.

Von Bedeutung für die Wirkung der Saugscheibe möchte eine bemerkenswerthe Eigenschaft des Randsaumes sein, die man am lebenden Thiere direct beobachten kann, die Contractilität. Die Randhaut steht keineswegs unveränderlich in der Richtung der Becherachse erhoben, sondern vermag sich zu senken und fast rechtwinklig zu jener Achse in Form einer flachen Scheibe auszubreiten. In diesem Zustand erscheint natürlich der Raum des Bechers nicht unbeträchtlich verändert. Die Fähigkeit dieser Bewegung ist zum kleinen Theil auf vereinzelte nach dem oberen Theil des Randes verlaufende Muskelbündel zurückzuführen, in denen man Reste der ursprünglichen Musculatur der Larvengliedmasse erkennt, grossentheils ergiebt sie sich aus dem Vorhandensein einer continuirlichen Lage kurzer Radialfasern, welche in der Peripherie des Saugnapfes, den Raum beider Lamellen durchsetzend, den Saum herabziehen (Fig. 36 *c M*). Für die Erweiterung des Becherraumes, die als wesentliche Bedingung des Festhaftens erscheint, mag die Erschlaffung dieser Muskeln und der oben beschriebenen mächtigen Ringmuskellage in Betracht kommen; in erster Linie aber sind es die in der Tiefe des Saugnapfes sich ansetzenden mächtigen Muskelmassen, durch deren Zusammenziehung der Boden des Becherraumes abgehoben wird (Fig. 36 *M' M''*). Uebrigens dienen die zuletzt erwähnten Muskeln theilweise auch zur Bewegung der Saugscheibe, welche bei einseitiger Wirkung einzelner Gruppen nach der Medianlinie adducirt oder abwärts nach hinten gezogen werden kann. Demgemäss treten die Muskelbündel theils von der Mitte des Kopfschildes her und zwar an ihrem Ursprunge durch die gablig auslaufenden Chitinleisten gestützt, theils von hinten nach der Saugscheibe zu convergirend heran (Fig. 23). Die letzte Gruppe von Muskeln entspringt vor dem Querschenkel des Darmes oberhalb der Schalendrüse — das am weitesten seitlich gelegene Bündel von dem vorderen Chitinring — und inserirt sich vornehmlich an der hinteren untern Hälfte der Scheibe, während die von Innen herantretenden Muskelbündel vorwiegend der vorderen oder oberen Hälfte angehören. Sieht man sich nun den Boden der Sauggrube etwas näher an, so findet man denselben wohl vornehmlich in Folge der Muskelinsertionen in vier wulstförmig erhobene Quadranten getheilt (Fig. 36), von denen der vordere etwas medianwärts gewendete, ebenso wie der hintere nach auswärts gerichtete Quadrant die beiden zwischen liegenden an Ausdehnung übertreffen. Beide umfassen vorwiegend die Insertionsflächen der Musculatur. Weichen ihre Berührungsflächen in der Mitte etwas auseinander, so entsteht am Grunde des Bodens eine mehr oder minder vierkantige Vertiefung, die von Leydig als Eingang vom Kelchraum in eine ventrale canalartige Bucht des Stieles aufgefasst wurde. Die Matrix der Cuticula erscheint vornehmlich am inneren Rande des Bodens braun pigmentirt. An diesen Stellen findet sich auch in jedem Quadranten eine Gruppe grosser Zellen, welche keine andere Bedeutung als die von Hautdrüsen haben. Leydig scheint eine dieser Gruppen gesehen und für eine »gangliöse Anschwellung« des Maxillarfussnerven ausgegeben zu haben. Wenigstens stimmt die Abbildung, welche derselbe von jenen Ganglien giebt, sehr gut zu den grossen Drüsenzellen, deren Inhalt und Kerne von dem der Ganglienzellen de

Nervencentra ganz verschieden sind. Uebrigens war das Untersuchungsobject, an dem Leydig das vermeintliche Ganglion aufgefunden zu haben glaubte, keineswegs mehr intact, sondern ein noch dazu nicht einmal im frischen Zustande in Weingeist eingelegtes Exemplar, das offenbar — wie auch die übrigen Abbildungen des ausgezeichneten Histologen beweisen — zu feinern Beobachtungen nicht mehr geeignet war.

Die unteren Kieferfüsse, die wir schlechthin als Klammerfüsse bezeichnen können, zeigen im Vergleich zu den entsprechenden Gliedmassen der Larven und Jugendzustände keine wesentliche Umgestaltung, nur dass die Menge der cuticularen Haken und verbreiterten gezackten Schuppen eine viel bedeutendere geworden ist. Einer besonderen Erwähnung bedarf eine eigenthümlich gestaltete Chitinplatte des Basalgliedes, deren oberer langgestreckter und etwas einwärts gebogener Ausläufer durch ein kräftiges Muskelbündel mit dem oberen Chitinring des Schildes beweglich verbunden ist. Der hintere Rand derselben setzt sich in die drei bereits früher beschriebenen Haken fort, deren Wirkung noch durch ein stärkeres Hakenpaar am Integument des betreffenden Segmentes verstärkt wird. Auf einem grossen ovalen Ausschnitt der Platte zeigt die Bedeckung eine wulstförmige Erhebung, auf welcher ausser zwei zarten Borsten wohl mehr als zwei Dutzend kleine Dornen und konische Stacheln aus grossen Poren hervortreten (Fig. 20, 22). Aehnlich gestaltet sich die untere und seitliche Bekleidung der nachfolgenden Glieder, auf denen allerdings zu den einfach konischen Stacheln kammartig gezackte Plättchen und Schüppchen hinzukommen, ähnlich wie sie bereits von Leydig für A. coregoni abgebildet wurden. Auch die Bewaffnung des Endgliedes (Taf. XV, Fig. 20″) wiederholt durchaus die entsprechende der Larve, indem die beiden stark gekrümmten Greifhaken von einem dicken fingerförmig abgerundeten Fortsatz überragt werden. Dieser erscheint im Larvenzustand freilich zugespitzt und läuft hier in einen feinen Tastfaden aus. Indessen lässt sich dieser Ausläufer auch noch am Geschlechtsthiere nachweisen und weiter im Innern des dicken fingerförmigen Fortsatzes ein zarter Nerv bis zur Spitze verfolgen.

Auf die grossen selbstständig vom Integumente entspringenden Haken folgt noch in etwas grösserem Abstand von der Medianlinie ein zweites Hakenpaar, und zwar am Segment des ersten Beinpaares. Auch dieser Hautfortsatz, in den sich die zuweilen pigmentirte Matrix hinein erstreckt, gehört schon dem frühesten Larvenalter an.

Bezüglich der vier als Schwimmfüsse fungirenden Gliedmassen darf ich mich ebenfalls einer eingehenden Beschreibung enthalten, da sich ihre Gestaltung aus der dargelegten Entwickelung unmittelbar ergiebt. Es sind zweiästige, aber nicht unwesentlich modificirte Copepodenfüsse, die am besten vielleicht den Beinen der Cirripedien verglichen werden. Ebenso wie diese entwickeln sie sich aus copepodenähnlichen Ruderfüssen und zeichnen sich durch die bedeutende Verlängerung ihrer ventralwärts gebogenen, zuweilen beinahe eingerollten Aeste aus. Anstatt mehrerer selbstständig für sich beweglicher Glieder sind es freilich nur gliederartige Absätze, die an den cirrenähnlichen Fussästen hervortreten, auch enden dieselben nur mit je einem Paare langer nach hinten gerichteter Fiederborsten, während die Glieder der Rankenfüsse eine dichte Bekleidung von kürzeren und längeren Borsten tragen, indessen sind dies Abweichungen, welche morphologisch nur von secundärer Bedeutung erscheinen möchten. Dazu kommt, dass die kürzeren ventralen Aeste mit Ausnahme des abweichend gestalteten ersten Paares (Fig. 46), in zwei grössere den primären Gliedern entsprechende Abschnitte zerfallen, dass ferner die beiden Stammglieder auf einer geringelten fast kegelförmigen Erhebung des Segmentes entspringen (Fig. 44 *f'''*). Das den beiden vorderen Beinpaaren zugehörige Flagellum entspricht offenbar einem im Zusammenhang mit der besondern Function medianwärts gewendeten Nebenast, der sich bekanntlich auch bei den Cirripedien in Form eines lanzettförmigen Anhangs vorfinden kann. Auch die Bedeutung des Geisselanhangs der Argulusbeine mit seinen Doppelreihen von Fiederborsten möchte zum Theil eine respiratorische sein, indem die lebhafte Bewegung desselben den Wasserstrom nach den medianen Partieen des Schildes leitet, vielleicht auch zugleich nach Art des Putzfusses der Ostracoden die Oberfläche der Innenlamelle rein hält. Die Muskeln der Fussäste verlaufen in ihrer ganzen Länge dem hinteren Rande genähert, während zahlreiche Hautdrüsen unterhalb der gewölbten durch einen langen Chitinstreifen gestützten vorderen Fläche ihre Lagerung finden.

Während der Geisselanhang (*Fl*) an den beiden vorderen Beinpaaren beiden Geschlechtern in durchaus übereinstimmender Form angehört, finden sich an den beiden hinteren Paaren des Männchens ganz eigenthümliche für den Begattungsact bedeutungsvolle Bildungen, zu denen noch sexuelle Differenzirungen geringeren Umfangs am zweiten Beinpaare hinzukommen. Bei den verschiedenen Argulusarten bieten diese Copulationsanhänge, obwohl ihrer Function nach im Wesentlichen übereinstimmend, doch sehr in die Augen fallende Unterschiede, indem sie z. B. bei A. foliaceus viel einfacher als bei A. coregoni gestaltet sind. Am vierten Beinpaar, dessen Basalglied (Hüftstück) in beiden Geschlechtern schildförmig verbreitert und mit Borsten besetzt ist, erhebt sich am vorderen Ende des zweiten Stammgliedes (Schenkel) ein unregelmässig cylindrischer Zapfen, dessen ventrale Fläche in einen starken nach hinten und einwärts gerichteten stumpfen Haken ausläuft (Fig. 45 *H*). Dieser Zapfen ist bei A. foliaceus (Fig. 45') auf seiner vorderen und dorsalen Oberfläche mit feinen Höckerchen übersät und wie der Eintritt eines ganz ausserordentlich mächtigen nach der Oberfläche hin fächerförmig ausstrahlenden Nerven (*N*), sowie die Verwendung bei dem Begattungsgeschäft beweist, Sitz eines feinen Gefühls. Der Haken aber scheint zum Oeffnen der dem vorausgehenden Beinpaar zugehörigen sogenannten Samenkapsel zu dienen. Bei A. coregoni enthält er nach Leydig's Beschreibung, die ich im Allgemeinen bestätigen kann, eine Anzahl Leisten und Klappen im Umkreis einer Cavität (Fig. 47), am hinteren Rande des Gliedes endet eine horngelbe als Stütze der Musculatur fungirende Chitinleiste in eigenthümlicher Verdickung (Fig. 45 *Ch*). Dazu kommt noch ein plattenförmiger nach oben gerichteter Fortsatz am Ursprung des dorsalen Astes (Fig. 45' *p*).

Am Hinterrande des dritten Beinpaares findet sich die sogenannte Samenkapsel, eine im zusammengefalteten Zustand dreilappige Tasche, die mittelst Oeffnung in einer tiefen grubenförmigen Einbuchtung auf der Rückenseite des Stammes ausmündet. An ihrer Bildung betheiligen sich, wie die Entwickelung zeigt (Fig. 20), beide Glieder, indem der wulstförmige Vorsprung des zweiten Stammgliedes den äusseren Theil, die grössere Erhebung des unteren Gliedes den mittleren, in einen Lappen auslaufenden Theil und den medianwärts liegenden Raum der Tasche liefert. Der nach vorn erhobene Lappen schlägt sich weit über die Spalte hinüber, welche zwischen beiden Hauptabtheilungen der Tasche zurückbleibt und wird wahrscheinlich während der Füllung der Tasche mit Sperma von dem vorher beschriebenen Haken des vierten Beinpaares herabgezogen. In der Umgebung der Grube erhält die erhabene Oberfläche durch zahlreiche kleine Haken eine unebene fast chagrinirte Beschaffenheit. Dazu kommen noch eigenthümliche Erhebungen an der Basis sowohl als an dem vorderen Rande des zweiten Stammgliedes. Die erstere hat bei beiden Arten die Form eines leistenförmigen mit Stachelchen bedeckten Vorsprungs, die letztere dagegen erscheint bei A. foliaceus als wulstförmige Auftreibung, bei A. coregoni als ein langgestreckter etwas gebogener Zapfen, hinter welchem der Vorderrand des Schenkels eine langgestreckte ebenfalls mit Stachelchen bedeckte Erhebung bildet. Endlich zeigen sich vor diesen Erhöhungen am Hinterrande des vorausgehenden Beinpaares eigenthümliche Umformungen. Dieselben fallen bei A. foliaceus nur wenig auf und reduziren sich auf kleine in feine Spitzen auslaufende Papillen, bei A. coregoni aber sind es zwei durch eine Ausbuchtung getrennte dorsale und eine zwischen jenen aber mehr ventralwärts gelegene Aufwulstungen, deren Oberfläche mit kurzen Cuticulardornen bedeckt ist. **Leydig** hat dieselbe als eine Art Zange dargestellt und den einen Schenkel als einen Vorsprung von muschelförmiger Krümmung, den gegenüber sich erhebenden zweiten Schenkel als ein gekrümmtes Blatt beschrieben.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Gehirn und Bauchganglienkette zeigen im Wesentlichen die bereits von früheren Autoren beschriebene Gestalt und Lage und erinnern mehrfach an die Nervencentra der Cladoceren, die ich zuerst für Evadne[1]) beschrieben habe. Die beiden birnförmigen Hälften des grossen Gehirnes (*G*) liegen fast ihrer ganzen Länge nach in der Medianlinie einander an und verbinden sich mittelst mässig langer Commissuren mit dem ansehnlich entwickelten Bauchmark (Fig. 26 u. 27). An der Uebergangsstelle des Gehirns in den Schlundring erheben sich an diesem noch zwei ansehnliche ventrale Anschwellungen ganglióser Natur (*V G*), welche besonders schon an jüngeren Exemplaren an der Basis der Stachelscheide nachzuweisen sind und die Nerven des zweiten Antennenpaares entsenden. Dass diese Nerven unterhalb des Gehirns aus Ganglien der Schlundcommissuren austreten, scheint übrigens keineswegs so ganz exceptionell, da auch bei allen von mir untersuchten Daphnien das entsprechende Nervenpaar unterhalb des Schlundes an der Grenze des Ganglion infraoesophageum entspringt. Ja ich darf hinzufügen, dass ich durch neuere Beobachtungen zu der Ueberzeugung gekommen bin, dieses Verhältniss als das ursprüngliche, primäre zu betrachten. Bei der Naupliusform der Calaniden u. V. erhält das zweite weit unterhalb des Gehirns gelegene Gliedmassenpaar, welches noch nicht als Antenne, sondern als Fuss- und Mundesgliedmasse fungirt, auch nicht vom Gehirn seinen Nerven.

An der Dorsalseite sitzt nahe am Hinterende des Gehirns mittelst dreier Nervenstämmchen der dreiblättrige pigmentirte Anhang auf, den ich keinen Anstand nehme als Sinnesorgan und zwar als Aequivalent des unpaaren Entomostrakenauges in Anspruch zu nehmen. Das Vorderende des Gehirns setzt sich unmittelbar durch Divergenz seiner Schenkel in die grossen Sehnerven fort, welche vor ihrem Eintritt in den Augenbulbus zu einem mächtigen Ganglion opticum anschwellen (Fig. 25 u. 27 *G O*). Endlich treten noch aus dem Gehirn zwei kleine Nerven zu den vorderen Antennen (Fig. 30 *N'*), doch habe ich mir von der Austrittsstelle keine directe Rechenschaft geben können. Jedenfalls gehört dieser Nerv dem oberen Schlundganglion selbst an und ist nicht etwa ein Zweig des erwähnten zweiten Antennennerven (*N''*), dessen gesammter Verlauf und austretende Zweige an günstigen Objecten direct dem Beobachter vor Augen liegen.

---

[1]) Vergl. C. **Claus**, Ueber Evadne mediterranea n. sp. und polyphemoides Lkt. Würzb. Naturwiss. Zeitschr. Tom. III, 1862. pag. 245 Taf. VI, Fig. 2. Später hat **Klunzinger** die Bauchganglienkette von Daphnia und erst dann P. E. **Müller** für Leptodora nachgewiesen. Ich weise hierauf ausdrücklich hin, weil neuere Autoren die Literatur nicht genügend berücksichtigt haben. Selbst in **Bronn**'s Thierreich wird weder meiner noch **Klunzinger**'s Beobachtungen über das Nervensystem gedacht, sondern P. E. **Müller** als derjenige Autor hingestellt, welcher zuerst für Leptodora hyalina im Anschluss an das Ganglion infraoesophageum eine gemeinsame grössere Nervenmasse aufgefunden habe, aus deren beiden Seiten die zu den Beinen verlaufenden Nerven hervorgingen. Bis zu P. E. **Müller**, glaubt **Gerstäcker**, habe sich die Kenntniss des centralen Nervensystems der Cladoceren auf das Gehirn und untere Schlundganglion beschränkt.

Das Bauchmark mit seinen sechs Ganglien erscheint in Folge der reducirten Längs- und Quercommissuren überaus gedrungen. Am besten sind die Commissuren zwischen dem ersten und zweiten Ganglion zu sehen, da sich hier zwischen beiden eine mediane getheilte Oeffnung zum Durchtritt zweier an der Ganglienkette befestigten Muskeln vorfindet (Fig. 26). Gestreckt und relativ bedeutend länger ist der Bauchstrang im Larvenkörper. Während hier (A. foliaceus) das zweite Ganglion der Bauchkette bis zum ersten Hakenpaar (zwischen beiden Klammerfüssen) reicht, und das Ende derselben nur wenig vom pigmentirten Abschnitt des Darmes nach hinten überragt wird, deckt beim ausgebildeten Thier der Saugrüssel ausser dem ersten das zweite Ganglion beinahe vollständig, von den vier freien Ganglien aber liegen das zweite und dritte so ziemlich unter der Basis des vorderen Hakenpaares, so dass die Ganglienkette noch in ziemlicher Entfernung vor dem zweiten Hakenpaare endet (Fig. 27). Etwas weiter nach hinten erstreckt sich das Bauchmark bei jungen Männchen von A. foliaceus, sowie bei A. coregoni.

Das vordere der sechs Ganglien (*U G*), welches als unteres Schlundganglion bezeichnet werden kann, übertrifft die nachfolgenden Knoten an Umfang ziemlich beträchtlich und enthält wahrscheinlich die Elemente mehrerer Knoten, da es mit seinen Nerven mehrere Gliedmassenpaare, nämlich die Kiefer und Kieferfüsse versorgt. Zunächst treten in der vorderen Hälfte mindestens fünf Nervenpaare aus, welche die Muskeln der Kiefer und zum grösseren Theil die mediane Muskelmasse der grossen Saugnäpfe versorgen (Fig. 26). Sodann tritt am hinteren Ende jederseits ein mächtiger Nerv hervor (*Mf N'*), der sich bald in zwei starke Aeste spaltet. Der vordere dieser Aeste versorgt die grosse vor der Schalendrüse entspringende Muskelmasse der Saugnäpfe, während der hintere zum Klammerfuss tritt, daneben aber noch einen starken Zweig wahrscheinlich für den Rückenschild abzugeben scheint (Fig. 22 *SN''*). Schon Leydig hat richtig bemerkt, dass beide Kieferfüsse von den beiden Aesten dieses Nervenpaares versorgt werden, dagegen für den Ursprung und Verlauf der nachfolgenden Nervenpaare ein durchaus irrthümliches Schema gegeben. Zunächst ist es nicht schwer sowohl in situ als an der aus dem Körper herauspräparirten Ganglienkette nachzuweisen, dass jedes Ganglion zwei, beziehungsweise drei Nervenpaare entsendet. Dieses Verhalten scheint bereits Thorell (nach seiner Fig. 39 zu schliessen) vollkommen genau erkannt zu haben, während Leydig vom zweiten, vierten und fünften Ganglion überhaupt keine Nerven austreten lässt und den Verlauf der aus dem dritten und sechsten Ganglion entspringenden Nerven vollständig verkennt. Uebrigens ist es in der That schwer, sich über den Verlauf der zahlreichen Nervenpaare genaue Rechenschaft zu geben und besonders im Detail festzustellen, in welcher Weise sich die Nerven an die Musculatur der Segmente und Extremitäten vertheilen.

Das zweite Ganglion entsendet drei Nervenpaare, von denen zwei (Fig. 26 *a*, *b*) zu den Längsmuskelstämmen des Kopfbruststückes treten, der dritte stärkste aber wenigstens mit seinem unteren Ast die Muskeln des Klammerfusses versorgt (*Mf N'''*). Den oberen Ast sieht man sehr leicht über die Quermuskeln, welche in das Basalglied des Klammerfusses eintreten, schräg aufwärts steigen. Am vorderen Rande dieser Muskelgruppen (Fig. 27 *SN'''*) verschwindet er plötzlich in die Tiefe, verläuft also dorsalwärts und kommt auf der Rückenseite als hinterer medianer Schildnerv (*SN'''*) wieder hervor. Da es mir nicht möglich war den vorher erwähnten ebenfalls auf der Rückenseite verlaufenden äusseren Schildnerven (*SN''*) bis zu dem Nervenpaare des ersten Ganglions zu verfolgen, so bleibt die Möglichkeit, dass auch dieser Nerv auf einen Zweig des schräg aufsteigenden Schildnervenstammes zurückzuführen ist.

Die nachfolgenden vier Ganglien versorgen mit ihren seitlich austretenden Nerven die vier Beinpaare und die Musculatur der zugehörigen Segmente (Fig. 22 *FN'* etc.), während das medianwärts gelegene Nervenpaar des letzten Ganglions durch die ganze Länge des Thorax hindurch zieht und in die Schwanzflosse eintritt.

Von den Sinnesorganen verdient das grosse Augenpaar in erster Linie eine eingehendere Betrachtung, die demselben übrigens auch schon früher von Leydig zu Theil geworden ist. Immerhin glaube ich durch neue Beobachtungen unsere Kenntniss dieser Organe einigermassen erweitern zu können. Wie bei den Cladoceren liegt der Augenbulbus in einer dem inneren Chitinskelet zugehörigen Kapsel (Fig. 25 *k*), die bereits **Jurine** kannte und als transparenten eine helle Flüssigkeit enthaltenden Sack bezeichnete. **Jurine**'s helle Flüssigkeit entspricht dem die Peripherie des Bulbus umströmenden Blute. Der Bulbus selbst ist in dem somit zugleich als Blutsinus fungirenden Kapselraum durch ein seitliches Querband der Bauchseite in bestimmter Lage ausgespannt (Fig. 25 *L*). Indessen vermag ein besonderer Augenmuskel (*M*), welcher an der Rückenseite schräg über den Sehnerven parallel der Längsachse abwärts verlaufend, geringe zitternde Bewegungen zu bewirken, Bewegungen, welche kaum auf die Veränderungen des Sehfeldes Bezug haben können. Bekanntlich sind analoge zitternde Bewegungen auch dem Daphnienauge eigenthümlich, welches in viel ausgiebigerer Weise mittelst eines an den Muskelapparat des Vertebratenauges erinnernden Muskelkegels um seine Achse gedreht werden kann. Auch hier kann die gewöhnlich nur in schwachen Vibrationen nachweisbare Bewegung bei der gleichmässigen Ausbreitung der Krystallkegel an der Oberfläche des kugligen Bulbus nicht etwa die Aenderung des Sehfeldes bezwecken, sondern scheint dieselbe Beziehung vielleicht zur Fortleitung gleichartiger Eindrücke in benachbarten Stäben und Sehnervenfasern zu haben. Das den Augenbulbus umspühlende Blut tritt durch zwei Oeffnungen in den Kapselsinus ein und fliesst durch eine Oeffnung wieder ab. Von den ersten oder zuführenden Oeffnungen liegt die obere fast am vorderen Ende der Medianseite (α) etwas oberhalb einer Gruppe von Hautdrüsen (*H D'*), die zweite (β) dagegen weiter abwärts an dem eintretenden Sehnerven und unteren Ende des Augenmuskels. In einiger Entfernung nach der äusseren Seite hin am hinteren Winkel der Kapsel findet sich die Ausströmungsöffnung, durch welche das Blut, nachdem es in raschem Strome die Peripherie des Bulbus umspühlt hat, in den grossen Sinus der Saugfüsse abfliesst. Der bei Argulus fast nierenförmig gestaltete Bulbus besitzt wieder seine besondere äussere Umhüllung, welche wahrscheinlich die Fortsetzung der Hülle des Sehnerven ist. Die Eintrittsstelle des letzteren markirt sich als eine ziemlich flache Einbuchtung des schwarzen Pigmentkörpers an der innern medianen Seite des Bulbus.

Die aus der Peripherie des Pigmentkörpers mit ihrer oberen Wölbung frei hervortretenden Krystallkegel sind einfach kegelförmig und — was auch für die entsprechenden Bildungen der Daphniden, Hyperiden etc. gilt — von dem zugehörigen in der Tiefe vom Pigment eingehüllten einfach gestalteten Nervenstab scharf gesondert. An isolirten Krystallkegeln, die zuvor in Alkohol oder sehr verdünnter Ueberosmiumsäure gehärtet wurden, überzeugt man sich nicht nur von der Existenz einer besonderen structurlosen Hülle (Fig. 28 *H*), sondern auch von der Zusammensetzung jedes Kegels aus vier mathematisch nicht genau gleichgestalteten Längssegmenten, in denen wohl in Folge von Gerinnung kleine Kügelchen und Körnchenreihen bemerkbar sind. Auch gelang es mir wiederholt die Reste der sogenannten Semper'schen Kerne in der Peripherie des Krystallkegels nachzuweisen. Man sieht, es wiederholen sich die für das zusammengesetzte Arthropodenauge der höheren Crustaceen und Insecten bereits bekannten Verhältnisse bis in das Detail. Auch ein mächtiges Ganglion opticum ist vorhanden (Fig. 25 *GO*), welches die Fasern des Sehnerven vor ihrem Eintritt in den Augenbulbus durchsetzen. Es sind mehr mit kleinen Ganglienzellen erfüllte wulstförmige Auftreibungen in der Peripherie des Sehnerven, von denen die hintere an Umfang bedeutend überwiegt. Leydig hat merkwürdiger Weise das Ganglion für quergestreifte Muskelsubstanz gehalten, »welche die gewölbte Anschwellung des Sehnerven zu bilden scheinen« und wahrscheinlich die zitternde Bewegung des Augenbulbus veranlasse. (Vergl Leydig l. c. Taf. 20, Fig. 1 f.)

Das unpaare Auge gehört ganz und gar der Dorsalseite an und liegt dem Hinterende des Gehirns der Art an, dass die grossen aus dem Pigmentkörper vorstehenden Lappen wie Anhänge des Gehirns sich ausnehmen. In der That entspringen die Theile dieses »kleeblattartigen Hirnanhanges« mittelst eines unpaaren vorderen und zweier seitlicher Nerven aus dem Gehirn und enthalten, von einer structurlosen Zelle umschlossen, eine dichte Häufung breiter Nervenstäben vergleichbarer Fasern von sehr regelmässiger Anordnung nebst dazwischen gelagerten grossen Kernen (Fig. 29 *N*, *VL*, *SL*). Ferner finden sich in der Nähe des Pigmentes zahlreiche gelbe Körnchen und Kügelchen in die Substanz eingebettet. Der breite sechsseitige, oder wenn man die hintere ganz kurze Seite übersieht, fünfseitige Pigmentkörper besteht aus einer dorsalen dreitheiligen und einer ventralen mit ihren zweispitzigen Seitenhälften ansehnlich vorstehenden Pigmentmasse, deren innere die Nervensubstanz der Blätter umlagernde Schicht den Eindruck eines Tapetums macht und bei einer besonderen Beschaffenheit der Pigmentmolekule bei auffallendem Licht einen goldglänzenden Reflex erzeugt.

Gehirn und Geruchsorgane scheinen den Arguliden zu fehlen, es müssten denn die Endborsten am ersten Antennenpaar als Riechfäden gedeutet werden. Dagegen scheint das Tastvermögen sehr entwickelt und nicht nur am Rande des Schildes und an der Spitze mehrerer Gliedmassen, sondern auch auf der Oberfläche des Rückens durch die oben beschriebenen Tasthärchen vermittelt, in deren Innenraum sich der Nerv als feiner Centralfaden fortsetzt.

Ernährungs- und Ausscheidungsorgane.

Die enge Mundöffnung fällt keineswegs mit der queren erweiterungsfähigen Spalte des Sipho's zusammen (Fig. 35 *O*), sondern findet sich in der Tiefe des Mundaufsatzes (Fig. 31, 32 *Mö*) am Ende einer ovalen durch eine Unzahl kleiner Spitzen bezeichneten Vertiefung, in deren Ränder die Enden beider Lippenplatten (*P*) zusammenlaufen. Wie bei den übrigen Entomostraken liegt sie demnach im Grunde der Oberlippe. Mandibeln und Maxillen aber sind unterhalb und zu den Seiten derselben im Raume des Mundaufsatzes zwischen Oberlippe und Unterlippe inserirt. Der vom Munde aus in den Sipho aufsteigende Oesophagus hat eine kräftige aus mehreren Ringmuskeln (*RM*) und einer dicken inneren Längsmuskelschicht zusammengesetzte Muskelwandung, die äusserlich von breiten Quermuskelbändern (*QM*) des Mundaufsatzes umgeben und von zwei Paar schräg absteigender Längsmuskeln getragen wird, beziehungsweise emporgehoben werden kann. Das obere und innere dieser Muskelpaare (Fig. 31 *Oe M'*) entspringt von dem Basaltheil der Stachelscheide (Fig. 30 *Oe M'*), das kürzere, aber dickere äussere Paar (*Oe M''*) am Grunde des Mundaufsatzes. Die innere starke Chitinauskleidung der Speiseröhre erscheint besonders deutlich, wenn das Lumen in Folge der Muskelwirkung der Wand auseinanderklafft, als breite homogene Lage, die sich durch den bogenförmig nach dem Rücken gekrümmten und abwärts steigenden Endabschnitt der Speiseröhre in den Magen fortsetzt. Nach Leydig soll bei der Betrachtung von der Rückenseite das Bild entstehen, als springe der Schlund frei in den Magen vor, es sei dies jedoch nur scheinbar und dadurch bedingt, dass der Schlund von unten her und etwas von hinten in den Magen eintrete. Ich muss jedoch das nach Leydig auf Täuschung beruhende Bild für den vollkommenen Ausdruck des thatsächlichen Verhaltens ausgeben und sehe, dass auch Thorell den umfangreichen freien Trichter, welcher das Ende des langen mit schmalen Ringmuskeln umgürteten Oesophagus in den Magen entsendet, richtig erkannt und abgebildet hat. Das offene Ende des übrigens leicht isolirbaren Trichters ist verbreitert und regelmässig gelappt (Fig. 29 *Oe T*).

Der auf den Oesophagus folgende Magen ist seiner Gestalt und Structur nach bereits von Leydig genau beschrieben worden. Von der Form eines langgestreckt ovalen Sackes, entsendet er ziemlich weit vorn zwei transversale Gänge, welche sich in den Seitentheilen des Schildes in einen vorderen und hinteren Schenkel spalten. Beide tragen wiederum zahlreiche gegen den Rand des Schildes gewendete Seitenschläuche, die während des Larvenzustandes kurze und einfache Erhebungen darstellen, später aber unter fortgesetzten Ausstülpungen lange mehrfach verästelte Blindschläuche bilden. Die vorderen Anhänge des Vorderschenkels enden in der Umgebung des Saugnapfes und zwar medianwärts umgebogen, oben erscheinen die Endausläufer des hinteren Schenkels in starker Krümmung nach einwärts und vorn umgebogen (Fig. 21). Histologisch besteht die Magenwand aus einer äusseren Muskellage, auf deren Vorhandensein schon die energische bis zu den letzten Enden der Blindschläuche zu verfolgende Contractilität hinweist. Auch gelingt es nicht schwer eine äussere Schicht von Ringmuskeln am isolirten Magen direct zu beobachten. Dann folgt eine mächtige Zellenauskleidung, getragen von einer zarten structurlosen Propria und endlich eine ebenfalls durch alle Magenanhänge hindurch leicht zu verfolgende Intima, welche direct durch die Ueberkleidung des Schlundrohres in die innere Chitinhaut des Oesophagus übergeht. Stets sind die grossen Magenzellen Träger eines dunkeln Pigments, das sich allmälig gegen die Verästelungen hin früher oder später verliert. Daneben umschliesst der Zellinhalt grosse und kleinere Fettkugeln. Physiologisch ist der als Magen (Leydig) bezeichnete Abschnitt offenbar Magendarm, indem er nicht nur zur Verdauung, sondern auch zur Resorption dient. Von dieser Bedeutung überzeugt man sich am besten an Thieren, die nach längerem Fasten an die Fischhaut zurückgebracht, Gelegenheit reichlicher Nahrungsaufnahme erhalten. In kurzer Zeit füllt sich der Magendarm mit seinen Anhängen mit Blut. Untersucht man nun nach kurzer Zeit das wiederum isolirte Thier auf den Inhalt seines Verdauungscanals, so findet man das Lumen der Schläuche mehr und mehr zusammengefallen, die Zellenbekleidung aber mächtig angeschwollen, ihrem Inhalt nach verändert und reich mit Fetttröpfchen erfüllt.

Es folgt nun im Segment des zweiten Beinpaares durch eine tiefe Einschnürung vom Magendarm getrennt, ein ebenfalls oval gestreckter aber minder breiter und durchaus pigmentloser Darmabschnitt, den man schlechthin als Darm bezeichnen kann. Die contractilen Wandungen dieses Abschnitts wiederholen die Schichten des Magendarms, doch sind die Ringmuskeln breiter und die pigmentlosen Zellen cylindrisch verlängert. In ihrem klaren Inhalt bemerkt man leicht den hellen mit Kernkörperchen versehenen Kern. Auch dieser Theil des Darms kann nicht anders als zur Resorption in Verwendung kommen, wie auch die oft angeschwollenen Enden seiner gestreckten Zellen darthun; möglicherweise sind es andere Nahrungsstoffe, vielleicht vornehmlich Eiweissstoffe, welche hier aufgesaugt und in das Blut übergeführt werden.

Das Rectum endlich, durch eine stark vorspringende muskulöse

Klappe vom Darm getrennt, beginnt unterhalb des Herzens im Segmente des vierten Beinpaares und erstreckt sich als ganz dünner Strang, an dessen Wandung ich weder Muskeln noch Zellen beobachtet habe, bis zur Afteröffnung, die übrigens keineswegs, wie Leydig darstellt, im Ausschnitt der Flosse, sondern auf der Rückenseite in einiger Entfernung von der Basis der Furcalglieder liegt und durch eine quere Contour als dem Rande der oberen Chitindecke bezeichnet wird. Ebenso fehlen die bei andern Entomostraken, Copepoden wie Phyllopoden so häufig auftretenden Dilatoren des Mastdarms, dessen Lumen ausschliesslich durch den Einfluss der muskulösen Klappe am Anfang des Mastdarms beim Austritt von Verdauungsresten sich öffnet. Man wird leicht einsehen, dass diese so auffallende Abweichung des Darmendes und der Verlust seiner Bewegungseinrichtungen mit den durch andere Muskelgruppen bedingten fast rhythmischen Verengerungen und Erweiterungen des blutgefüllten Flossenraumes, mit der Bedeutung der Schwanzflosse als Nebenherz in nothwendigem Zusammenhang steht.

Im Anschluss an die Functionen der Nahrungsaufnahme ist der den Arguliden eigenthümliche Giftstachel mit seinen Drüsenanhängen zu betrachten, der sich mit breiter Basis oberhalb des Mundaufsatzes erhebt und als langgestreckter nach dem Ende zu verschmälerter Hohlkegel mit feiner Spitze endet. Der obere stachelförmige Endabschnitt, den ich als Stachel (Fig. 30 *St*) bezeichnen will, kann mittelst zweier Längsmuskeln von ausserordentlicher Länge, den Retractoren des Stachels (Fig. 29 u. 30 *St M'*), in den grösseren unteren Abschnitt vollkommen eingezogen werden. Dieser fungirt somit als Stachelscheide (*St S*) und stülpt sich mit dem Einziehen des Stachels nach der verbreiterten Basis zu fortschreitend ein. Im Grunde der letzteren befestigen sich wieder mehrere Längsmuskelpaare in symmetrischer Anordnung, ein oberes mit langer Sehne und kurzem Bauche (*St M''*) und ein zweites Muskelpaar von ebenfalls nur geringer Ausdehnung (*St M'''*). Dazu kommt noch ein drittes Paar langgestreckter Muskeln (*Oe M'*), welche die Basis der Stachelscheide mit dem Oesophagus verbinden. Die beiden Paare kurzer Muskeln veranlassen durch ihre Insertionen eine Art Gliederung des untersten Abschnittes der Stachelscheide. Der Hohlraum sowohl der Scheide als des Stachels ist als Ausläufer der Leibeshöhle mit Blut gefüllt und umschliesst eine enge in der Basis der Rüsselscheide gablig gespaltene Röhre, die an der Spitze des Stachels ausmündet und nichts anderes als die Ausführung des zugehörigen Drüsenapparates sein kann (Fig. 30 *Ag*, Fig. 48 *R'*. *R''*). Histologisch besteht die Wandung der Röhre aus einer scharf contourirten Chitinhaut und einer äusseren mit einzelnen grossen Kernen versehenen Lage, es wiederholt somit die bei Arthropoden so verbreitete Structur von Drüsengängen. Schwieriger aber ist das Ende dieser Gänge, der Zusammenhang derselben mit den zugehörigen Drüsenzellen zu bestimmen, denn wie schon Leydig darlegte, gehen die Aeste in der Basis der Stachelscheide »divergirend auseinander, wenden sich nach hinten und unten und können dann, da in dieser Gegend so viele Theile übereinanderliegen, nicht mehr weiter verfolgt werden«. Da die Retractoren (Fig. 29 *St M'*) des Stachels an den Seiten der Speiseröhre durch den Schlundring hindurchtreten und sammt ihren beiden Nerven (*N*, *N'*) unter dem Integument des Rückens weit abwärts über den Magendarm hin verlaufen, sind die Bewegungen des Stachels enorm ausgiebig, so dass der untere Abschnitt des Stachels, an welchem sich beide Muskeln inseriren, ebenfalls durch den Schlundring hindurch auf die Rückenseite tritt (Fig. 29 *St S*). Während dieser Bewegungen erleidet die centrale Röhre Zerrungen und bildet gekrümmte oder winklige Schlingen, ohne jedoch auch in diesem Zustande für die Bestimmung des weiteren Verlaufs ihrer beiden Aeste bessere Anhaltspuncte zu gewähren. Leydig ergänzt sich das Object durch Hinzuziehung der ringförmig geschlungenen Drüsenschläuche, welche jederseits vor den Querschenkeln des Magendarms liegen und supponirt dass der ebenfalls nicht weiter verfolgbare Ausführungsgang dieser mit den Giftdrüsen von Trombidium und Rhyncholophus vergleichbaren Schlingen sich zu der Basis der Stachelscheide wende und zu dem Ast des langen röhrenförmigen Ganges im Innern des Stachelapparates werde. Später ist indessen derselbe Autor mit Recht zweifelhaft geworden und zu der Meinung gelangt, dass der einwärts gewandte Zipfel der Schlinge am zweiten Paare der Kieferfüsse auszumünden scheine. In der That kann der schleifenförmige Drüsengang, welcher nichts anderes als die Schalendrüse ist und selbstständig ausmündet, nicht mit der Stachelröhre in Verbindung gebracht werden, vielmehr sind drei Gruppen grosser eng zusammengedrängter Zellen, welche offenbar als die secernirenden Drüsenelemente auf den Ausführungsgang des Giftstachels zu beziehen sind. Eine und zwar die unpaare dieser Zellengruppen liegt zwischen dem Basalabschnitt der Rüsselscheide und dem Mundaufsatz an der Ventralseite des dreilappigen Auges (Fig. 30 u. 31 *UD*) und besteht aus etwa sieben bis acht ansehnlichen mit hellem Protoplasma erfüllten Zellen, deren grossblasige Kerne eine Menge von festen Kernkörperchen umschliesst. Dass es sich hier um Drüsenzellen handelt, deren Mündungen im Centrum der Gruppen um einen Punct zusammengedrängt sind, wird aus der Richtung der feinen Streifen des Protoplasmas sehr wahrscheinlich. Den Ausführungsgang dieser wahrscheinlich als Aequivalent der so verbreiteten Oberlippendrüse zu deutenden Zellengruppe suchte ich lange Zeit in der Nähe des Oesophagus, ohne jedoch zu einem Resultate zu gelangen, bis ich dann an der frei präparirten Centralröhre des Stachels von einem der hinteren Seitenschenkel unsymmetrisch einen dritten engen Ast (Fig. 48 *R'''*) abgehen sah und am lebenden Thiere die Anlagerung desselben an jene Zellengruppe beobachtete. Die beiden andern Gruppen von Drüsenzellen liegen symmetrisch zur Seite der Stachelscheide aufwärts nach dem grossen Seitenauge zu emporgerückt und bestehen nun jede aus vier collossalen Zellen mit überaus feinkörnigem Protoplasma und grossen zum Theil doppelten ebenfalls zahlreiche Körperchen umschliessenden Kernen (Fig. 30 *SD*). Möglicherweise aber sind auch noch zwei nach hinten am Rücken folgende Gruppen von grossen Drüsenzellen (Fig. 25 *HD*) zu den seitlichen Aesten der Ausführungsröhre des Stachels zu beziehen. Jedenfalls handelt es sich bei der Wirkung des Stachels, den man nicht etwa mit Leydig als umgebildeten Mundtheil, sondern als besondere mit Drüsen verbundene Hauterhebung zu betrachten hat, mehr als um einen einfachen Einstich in die Blutgefässe der Fischhaut. Das Einfliessen des Secretes wird einen mächtigen Reiz auf die Gewebe ausüben und den Zufluss des Blutes in die gereizte Oertlichkeit, die Anschwellung der Hautstelle zur Folge haben. In der That stimmt hierzu das Ergebniss der directen Beobachtung vollkommen, denn man findet die Hautstelle des Fisches, welcher der Parasit seine Nahrung entzieht, angeschwollen und entzündet. Auch ist vielleicht das eigenthümliche Verhalten kleinerer von Argulus befallener Fische, die nach der Anheftung des Parasiten momentan unter lebhaften Bewegungen sich zu befreien suchen, dann sich wie betäubt auf die Seite legen, auf die Wirkung des Giftstachels zurückzuführen. Auch unterliegen kleine Fische den Eingriffen mehrerer Karpfenläuse meist in wenigen Tagen, wobei freilich die Blutentziehung für sich als wesentliche Ursache des Absterbens in Betracht kommen mag.

Der schlingenförmig gekrümmte Drüsengang, den Leydig als Giftdrüse mit dem Stachel in Verbindung brachte, kann auch nicht, wie dieser Forscher neuerdings als wahrscheinlich hinstellt, der grünen Drüse des Flusskrebses verglichen werden, sondern entspricht der Schalendrüse, die bei Phyllopoden und Copepoden in der Gegend der Maxillen oder Maxillarfüsse ihre Lage hat und bei Argulus in der That auch an der inneren Seite des Basalgliedes ausmündet. Hiervon überzeugt man sich an jüngeren und älteren Larven (Fig. 4 u. 18 *Oe*).

Die Drüse des Flusskrebses mündet an der Antenne und findet bei den Entomostraken, wie ich bei einer andern Gelegenheit zeigte [1], in dem meist nur vorübergehend dem Larvenleben angehörigen vorderen Paar von Drüsengängen ihre morphologische Vertretung. Die beiden in Frage kommenden Drüsenschläuche von Argulus bilden jederseits eine ovale Schlinge, deren Schenkel wie ringförmig geschlossen in sich zurückzulaufen scheinen. Bei genauerer Untersuchung sieht man jedoch am Ende des vorderen Schenkels einen schmalen Quergang entspringen (Fig. 24), welcher die Fortsetzung jenes bildet und über dem Basalgliede des Kieferfusses medianwärts zieht. Dieser auch von Leydig »als einwärts gewandter Zipfel der Schlinge« beobachtete Gang scheint der ausführende Abschnitt zu sein, entzieht sich jedoch bald der weiteren Verfolgung, so dass ich bei ausgewachsenen Thieren die Ausmündungsstelle nicht aufzufinden vermochte. An Larven und Jugendformen glaube ich denselben jedoch am Grundgliede der unteren Maxillarfüsse einwärts von dem mit drei Stacheln bewaffneten Basalfortsatz aufgefunden zu haben. An der Ursprungsstelle des verengerten Quergangs läuft übrigens der hintere Schenkel der Drüse keineswegs in den vorderen zurück, sondern lässt sich zuweilen noch eine kleine Strecke nach vorwärts verfolgen. Wäre wirklich das Lumen der Drüse einem Hohlringe ähnlich in sich geschlossen, so möchte dieses Verhalten erst secundär durch Verwachsung entstanden sein. Denn es ist mir sehr wahrscheinlich, dass der hintere Schenkel der Schleife ursprünglich blindsackförmig beginnt. Vielleicht dass im Larvenalter, wo das Lumen des Drüsenganges sehr eng ist, ein eigenthümlicher von beiden Schenkeln umschlossener Blindgang (Fig. 7) als blindgeschlossener Abschnitt der Drüse zu betrachten ist. In späteren Stadien (Fig. 20′) wird in demselben durch Zurückweichen der Zellen ein helles weites Lumen sichtbar, während im ausgebildeten Zustande der ganze centrale Abschnitt rückgebildet zu sein scheint. Zu der Auffassung des centralen Zellenschlauches innerhalb der eigentlichen Drüsenschleife als oberen Endabschnitt der letzteren gab mir das Verhalten der Schalendrüse der Daphnien Anlass, durch deren nochmalige Untersuchung ich dem Verständniss jenes schwierigen Objectes erheblich näher kam. Weder über die Ausmündung jenes gewundenen Drüsenganges, noch über das Verhalten des entgegengesetzten oberen Endabschnitts hatte man bislang sichere Kenntniss, die um so wünschenswerther ist, als sich beim Vergleiche der beiden Paare von schleifenförmigen Drüsen der Entomostraken mit denen der Anneliden die Frage aufdrängt, ob nicht auch dort das obere Ende mit freier Ausmündung in die Leibeshöhle beginnt. Während Leydig [1]) die Schalendrüse sowohl nach der Leibeshöhle zu als aussen an der Oberfläche der Schale geschlossen sein lässt, glaubt G. O. Sars [2]) unterhalb der Mandibeln an der Schale von Sida und Verwandten eine rugose Stelle entdeckt zu haben, durch welche, wie bei der Madraporenplatte der Echinodermen, der helle flüssige Inhalt der Schalendrüse, die indessen keine Drüse sei, vielmehr zu der Respiration in Beziehung stehe, mit dem äusseren Medium communicire. A. Dohrn [3]) hat später zu zeigen versucht, dass die vermeintliche rugose Stelle ein blasiger Anhang sei, der durch einen sehr engen Canal in die untere Wandung der eigentlichen Canäle ausmünde und mit Recht die Bedeutung als Drüse aufrecht erhalten. Als ich früher zum Vergleiche mit der Schalendrüse von Apus und Branchipus die der Daphnien [4]) heranzog, gelang es mir nicht den anhängenden Sack mit den halbkuglich in das Lumen vorspringenden Zellen seiner zarten Wandung aufzufinden, ich vermuthete daher, zumal nach Berücksichtigung der sehr ähnlichen Form und Structur, welche der Kiemenanhang des unter der Schale liegenden Beinpaares darbietet, Dohrn habe sich durch letzteres täuschen lassen. Wiederholte Beobachtungen haben mich jedoch überzeugt, dass Dohrn's Angaben über die Existenz dieses Sackes in dem Winkel zwischen Mandibel und Schalendrüse vollkommen richtig sind und haben mir weiterhin gezeigt, dass derselbe nicht etwa eine Anhangsbildung sui generis, sondern ein integrirender Theil der Drüsenwand, nämlich der blindgeschlossene erweiterte obere Endabschnitt ist. Es gelang mir, das Säckchen mit seinen gelblich tingirten Zellen (Fig. 25 S) bei allen untersuchten Daphniden an bezüglicher Stelle aufzufinden und den Uebergang desselben in das halsartig verengerte obere Ende des Drüsengangs nachzuweisen, sowie ferner die bei einzelnen Gattungen auftretenden Eigenthümlichkeiten der Drüsenform auf Modificationen derselben Grundgestalt zurückzuführen. Andererseits vermochte ich das Ende und die Ausmündung des Ausführungsganges bei Daphnia unterhalb des Sackes, bei Sida vor demselben zu beobachten.

---

[1] C. Claus, Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Branchipus stagnalis und Apus cancriformis. Abh. der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Tom. XVIII. 1873.

---

1) Leydig, Naturgeschichte der Daphniden, pag. 23—31.

2) G. O. Sars, Norges Ferskvands krebsdyr Første Afsnit. Branchiopoda s. Cladocera ctenopoda. Christiania 1865.

3) A. Dohrn, Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Arthropoden. 3. Die Schalendrüse und die embryonale Entwickelung der Daphniden. Jenaische Zeitschr. für Medicin u. Naturwiss. Tom. V, pag. 279.

4) C. Claus, Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Apus etc. l. c. pag. 18.

Wie die Schalendrüse von Argulus im ausgebildeten Thiere beginnt, habe ich leider nicht festzustellen vermocht, möglich dass der nach vorn gerichtete Ausläufer, welchen der Hinterschenkel medianwärts bildet, zu dem reducirten blindgeschlossenen Anhang führt. Die Wandung des Drüsenganges besteht auch hier aus einer Lage heller Zellen, die einer äusseren structurlosen Membran anhaften. Rechtwinklig zur Achse der beiden Schenkel verlaufen kurze canalartige Bluträume, durch welche zahlreiche Blutkörperchen in dichter Folge von der Bauchseite her nach dem Rücken aufsteigen, so dass die Wandung der Drüsengänge von lebhaften Blutströmchen umflossen wird.

Eine andere Form von Excretionsorganen liegt in zahlreichen fast über die ganze Hautoberfläche zerstreuten einzelligen Hautdrüsen vor. Vornehmlich dicht gehäuft finden sich dieselben hinter dem Stirnrand vor dem Antennenpaare, medianwärts vom Auge, an den Seiten der Rückenfläche, über und zwischen den verästelten Blindschläuchen des Magendarms, zwischen den beiden gablig getheilten Chitinspangen des Rückenschildes und in der Schwanzflosse, dann auch in den Stammgliedern der Beine, sowie an der vorderen Fläche der Schwimmfüsse und an den Seiten der Brustsegmente. Nach der Beschreibung Leydig's sind es rundliche, längliche oder seitlich etwas eingebogene Blasen von 0,008—0,024‴ Grösse mit hellem Kern und einem sehr engen langen Ausführungsgang, der fast nur an der unteren Seite des Thieres mit einem kleinen Spältchen in die Cuticula ausmündet. Der kernige Inhalt der Blase drängt sich gegen die Stelle hin, wo der mit engem Durchmesser beginnende Ausführungsgang abgeht und da die Inhaltskörnchen hier grösser und strahlig gelagert sind, so erhalte die Blase ein eigenthümlich zierliches Ansehen. Ich habe dieser Beschreibung zunächst zuzufügen, dass der feinkörnige, auch grössere glänzende Körperchen bergende Inhalt sein überaus feines strahliges Gefüge einer grossen Zahl heller Streifen verdankt, welche zwischen dem zäheren Inhalt mit seinen Körnchenreihen nach dem Ursprung des Ausführungsröhrchen zusammenlaufen. Offenbar stehen diese Streifen mit der secretorischen Thätigkeit der Zelle im innigen Zusammenhang und führen wahrscheinlich das aus dem körnchenhaltigen Protoplasma abgesonderte flüssige Product, welches in das Sammelröhrchen des Ausführungsganges eintritt und in Form eines Tröpfchens aus der Mündung desselben ausfliesst, was man leicht direct z. B. auf Zusatz von Essigsäure beobachten kann.

Die äussere Form der Blasen wechselt ausserordentlich, besonders häufig erscheint die Peripherie mehrfach eingebuchtet und hierdurch die Blase wie gelappt. Der helle Kern meist schon ohne Reagentien sichtbar, liegt immer peripherisch und hat verhältnissmässig eine geringe Grösse. Der Ausführungsgang ist ein enges Chitinröhrchen von sehr verschiedener Länge und erhebt sich in einer Einbuchtung der Drüsenzelle mit seinem Anfang in die Substanz derselben wie eingedrückt, so dass man an die einzelligen Drüsen der Insecten erinnert wird, bei denen sich bekanntlich der Drüsengang weit in das Innere der Zelle fortsetzt. Uebrigens ist es nicht richtig, dass die Ausführungsgänge fast nur an der untern Seite des Thieres ausmündeten, da die grosse Menge der dorsal gelegenen Drüsenzellen des Kopfbrustschildes an der Rückenseite ihre Ausmündung haben. Mit Hülfe stärkerer Linsen (Hartnack 7, Obj. III) nimmt man bei Einstellung der Integumentoberfläche des Rückens eine Menge von Poren wahr, zu denen kürzere und längere Chitinröhrchen hinführen. Am dichtesten häufen sich die Ausführungsgänge an den Seiten des Schildes, wo sie in langen Lakunen des subcuticularen Gewebes liegen. Im Larvenalter (Fig. 4, 5) ist die Zahl der streifigen Hautdrüsen, in denen die grossen Körnchen wie Perlschnurreihen angeordnet liegen, eine geringe und ganz bestimmte. Mit dem fortschreitenden Wachsthum steigt sie und zwar vornehmlich durch Neubildungen rasch zu einer sehr bedeutenden. Nicht selten beobachtet man zwei oder mehrere Drüsenzellen verschiedener Grösse so eng verbunden, dass man zu dem Gedanken gedrängt wird, bei der raschen Zunahme der Hautdrüsen sei auch Theilung (Fig. 49 *a*) mit im Spiel. Für die Frage über die Abhängigkeit dieser Drüsen vom Nervensystem gelang es mir leider nicht entscheidende Beobachtungen zu machen; es gelang mir nicht, so sehr ich mich bemühte, Endausläufer von Nerven an die Drüsenzellen herantreten zu sehen. Immerhin darf die grosse Menge vielfach verzweigter Nervenzüge, von denen ich nur die drei stärksten (zu den Seiten des Auges und über den Darmverästelungen verlaufenden) beschrieben habe, als Wahrscheinlichkeitsgrund für den Zusammenhang erwähnt werden. Mögen auch die frontalen und seitlich vom Auge verlaufenden Nervenzüge vornehmlich die Tastborsten versorgen, so bleibt für die stärkeren hintern Nervenstämme, die ihre primären Zweige über den Blindschläuchen des Magendarms bilden, in ihrem weiteren Verlaufe aber wenigstens theilweise über diese hinaustreten und dann sich zwischen den Drüsenzellen und Substanzinseln des Rückenschildes der weiteren Verfolgung entziehen, die Verwendung unklar. Möglich, dass auch ein Theil der auf den Blindschläuchen des Magendarms verzweigten Nerven den Sympathicus vertreten.

Von ganz anderem Werth ist eine zweite Form von Zellen, welche unterhalb der Hypodermis liegen und an mehreren Stellen des Körpers, sowie im Innern der Extremitäten in dichter Häufung zusammenlagern. Diese Zellen besitzen einen ebenfalls feinkörnigen aber blassern Inhalt und bergen einen relativ viel grösseren zahlreiche Körperchen umschliessenden Kern. Gruppen derselben finden sich an der äusseren Seite des zusammengesetzten Auges, an der Basis des zweiten Antennenpaares, sodann im Grundgliede und zweiten Gliede der Klammerfüsse, zwischen den Muskeln der Schwimmfüsse, hier als langgestreckte Stränge, und in besonders grosser Zahl und von bedeutender Grösse hinter den Querschenkeln des Magendarms im Rückenschild (Fig. 15 *Z*, Fig. 10′ *SZ*, Fig. 21 *Z*). Die Bedeutung derselben kann, glaube ich, kaum zweifelhaft sein. Schon im Larvenkörper treten sie auf und machen hier den Eindruck von Drüsenzellen, in der That aber gehören sie grossentheils zu dem mächtig entwickelten Fettkörper und dienen dazu, Nahrungsstoffe aufzunehmen und zur Verwendung im Blute aufzubewahren. Der Mangel von Fettkugeln widerlegt diese Auffassung keineswegs, da es vornehmlich Eiweissstoffe sein möchten, welche in diesen Gruppen von Zellen aufgenommen werden. Die sehr kleinen Zellen an der Aussenseite des Auges machen den Eindruck, als gehörten sie nach Art von Ganglienzellen zu dem vorderen verästelten Schildnerven und repräsentirten eine Art Sinnesorgan nach Art des Nackenorganes vieler Cladoceren (Sida, Simocephalus). Ich habe mich jedoch nicht vom Zusammenhang dieser Zellen mit Nervenzweigen überzeugen können.

Herz, Kreislauf und Athmung.

Der Hauptpunct, in welchem meine Beobachtungen über Herz und Blutcirculation von denen Leydig's abweichen, betrifft die Art und Weise, wie das Blut in die Schwanzplatte eintritt. Während jener Autor zwischen den beiden hinteren Ostien des bereits früher beschriebenen Herzens noch eine mittlere Spaltöffnung mit Klappenapparat darstellt, durch welche das Blut aus dem Herzen in das Schwanzblatt eintrete, finde ich den normalen Blutstrom vom Herzen ausschliesslich nach vorn dem Gehirn zu getrieben und vermag keine unpaare hintere Spaltöffnung wahrzunehmen. Die beiden hinteren venösen Ostien mit ihren halbmondförmig einspringenden Klappen (Fig. 11, 37, 41 *Vs*), welche bei dorsaler Einstellung scharf hervortreten, nehmen das aus dem seitlichen Sinus der Schwanzplatte hervorströmende Blut in das Herz auf, dagegen liegt die grosse mittlere Querklappe (*kl*) an der ventralen Seite. Dieselbe hängt mit dem Herzende zusammen und schwingt mit den Seitenklappen synchronisch den grössten Theil des aus dem Thorax zurückfliessenden Blutes in die Schwanzplatte eintreibend. Dieser ventralwärts eintretende Blutstrom bewegt sich in einem den Enddarm umgebenden Sinus nach hinten, giebt zugleich aber zahlreiche Seitenströmchen ab, welche zwischen den Drüsenzellen und Muskeln der Schwanzplatte nach dem Seitensinus derselben gelangen (S S).

Wie Leydig bereits hervorgehoben hat, strömt das Blut aus der vorderen freien Mündung des Herzens, nach unserer Auffassung also aus der Mündung der langgestreckten Aorta hervor und theilt sich in zwei Ströme. Das nähere Verhalten derselben aber ist folgendes. Beide fliessen nur theilweise dorsalwärts nach vorn weiter, um das Gehirn, die Augen und Antennen zu versorgen; der Hauptarm derselben findet vielmehr rechts und links an der Basis des Rüssels in dorsoventraler Richtung Durchgang zwischen den Muskelgruppen, um an der Bauchseite theils schräg nach vorn zu den Augen und Antennen fortzufliessen, theils seitlich in den grossen Sinus am Grunde der Saugscheibenfüsse einzutreten. Ein kleiner Nebenzweig versorgt den Stachel nebst Sipho, ein anderer fliesst direct in den Thorax abwärts. Da die dorsoventralen Abzweigungen des Hauptstromes an beiden Seiten nicht genau von gleicher Stärke sind, so kommt es sowohl am Rücken als an der ventralen Seite zu anastomosirenden Querströmchen, dort vor dem dreilappigen den Augenfleck tragenden Hirnanhang (Fig. 25 *O'*), welcher vom Blut umflossen wird, hier unterhalb des Augenfleckes vor der unpaaren Gruppe grosser Drüsenzellen zwischen Giftstachel und Saugrüssel (Fig 30). Beide Querströmchen haben selbstverständlich die entgegengesetzte Richtung. Auch die zu den Augen führenden Blutströme sind an der Bauchseite viel stärker als dorsalwärts und gelangen durch zwei Oeffnungen in den zwischen Augenbulbus und Kapsel gelegenen Blutsinus. In die obere Oeffnung, die an dem oberen inneren Winkel des Bulbus unterhalb der Basis der zweiten Antennen gelegen ist, fliesst zugleich das von den Antennen zurückkehrende Blut mit ein (Fig. 30), während in die untere vornehmlich die den Sehnerven umströmende Blutmenge eintritt. Durch eine dritte Oeffnung am unteren Rande der Augenkapsel (vergl. die Beschreibung des Auges) fliesst das Blut aus dem Augensinus wieder ab und gesellt sich dem Hauptstrome in dem grossen Sinus am Grunde des Saugscheibenfusses zu. Von diesem Sinus aus wird nicht nur durch eine Nebenschlinge die entsprechende Gliedmasse versorgt, sondern vor allem der Rückenschild und die Thoracalsegmente mit ihren Extremitäten. Die Hauptmasse des Blutes ergiesst sich in zwei Strömen, welche die beiden transversalen Schalenmuskeln begleiten, in den Rückenschild, in welchem sie sich in zahlreichen divergirenden Strömchen nach vorn, den Seiten und in die hinteren Lappen vertheilt. Eine geringe Menge Blutes gelangt aber auch zwischen den Muskeln und Zwischenräumen der Schalendrüse hindurch auf die Rückenseite des Schildes, um sich vornehmlich oberhalb der Darmverzweigungen fortzubewegen und schliesslich mit dem grossen ventralen Blutstrome hinter dem ersten Beinpaare aus dem Rückenschilde wieder abzufliessen (siehe die Pfeile in Fig. 22). Im Vereine mit zwei kleinen nach hinten gerichteten Seitenströmen, welche sich direct aus dem Sinus der Saugscheibenfüsse abzweigen und theilweise in die hinteren Kieferfüsse eintreten, versorgt das rückfliessende Blut noch die vier Beinpaare, um schliesslich am hintern Segmente des Thorax einige Blutkörperchen in das Herz — und zwar durch zwei seitliche Spaltöffnungen — eintreten zu lassen, der Hauptmasse nach unter dem Einflusse der Bewegungen der grossen Querklappe an der Bauchseite in die Schwanzplatte einzuströmen.

In den Extremitäten vertheilt sich das Blut regelmässig in der Weise, dass der Strom an der oberen und vorderen Seite eintritt, bis in die Spitze der Ruderglieder sich fortbewegt und umbiegend an der entgegengesetzten unteren und hinteren Seite wieder zurückfliesst. Ebenso tritt das Blut innerhalb der Antennen bis in die Räume der Endglieder ein, so dass man die Bluterfüllung und Circulation eine überaus vollständige nennen darf. Freilich wird die Regelmässigkeit und Continuität der Strömung durch die zeitweilige Wirkung der Schild- und Gliedmassenmusculatur einigermassen gehemmt und gestört. Die Menge der spindelförmigen, etwas gelblich tingirten Blutkörperchen, welche in den grösseren Sinus und engeren Räumen der Leibeshöhle circuliren, ist eine sehr beträchtliche. Im Larvenalter findet man nicht selten langgestreckte und bisquitförmige dem Anscheine nach in der Theilung begriffene Blutzellen, so dass die Vermehrung derselben mit zunehmendem Alter wahrscheinlich ist. Indessen wird man bei dem Verbrauch von Blutkörperchen, die während einer Lebensdauer von 3 bis 4 Monaten vermuthlich massenhaft zu Grunde gehen, nach einem besonderem Organe der Blutbildung sich umsehen. In der That glaube ich ein solches aufgefunden zu haben, und zwar an derjenigen Stelle der Aorta, an welcher nach Leydig die unpaare Spaltöffnung zum Eintritt des Blutes von der Bauchseite her liegen soll. Hier gewahrt man am besten an jungen geschlechtsreifen Thieren einen scheibenförmigen Zellballen, in dessen Mitte in der That eine rundliche Oeffnung sichtbar wird, welche die Communication der Leibeshöhle mit dem Innenraum des Blutgefässes herstellt. Man sieht einzelne Blutkörperchen die Oeffnung passiren, jedoch aus dem Herzen in den Leibesraum eintreten, alsbald verengert sich das Lumen wieder durch Zusammenziehung der Zellenscheibe bis zum Verschwinden und die Oeffnung erscheint längere oder kürzere Zeit geschlossen. Dass nicht auch gelegentlich in umgekehrter Richtung Blutkörperchen in den Gefässraum eintreten, will ich übrigens nicht bestreiten, umsoweniger, als ich gar nicht selten bei längerer Beobachtung auch durch die hinteren Ostienpaare Blutkörperchen in die Seitenräume der Schwanzplatte gelangen sah. Die Strömung wird dann bei dem unvollständigen Schlusse der Klappen zeitweilig gehemmt oder treibt gar, wenn auch sehr unvollständig, in umgekehrter Richtung unbeschadet der Integrität des Thieres. Das merkwürdige Anhangsorgan des Herzens, dessen Bedeutung nach Analogie der sogenannten Klappen im Rückengefäss der Rüsselegel in der Erzeugung von Blutzellen, sowie in der Regulirung des Blutstromes zu bestehen scheint, vermochte ich erst nach Ablauf der Metamorphose in kleinen Jugendformen von etwa 2 Mm. aufzufinden und besonders schön an durchsichtigen Exemplaren mittlerer Grösse zu verfolgen. Dasselbe erscheint als dicke central durchbrochene Rosette oder Scheibe von Zellen (Fig. 37 *Z S*), welche etwa die Grösse und Beschaffenheit der Blutkörperchen zeigen und in der Peripherie wieder fest zusammenhängen.

Mehrere Forscher wie v. Siebold, Leydig, Thorell betrachten als Athmungsorgan die Schwanzflosse, die in der That Sitz einer ausserordentlich reichen, lebhaften Blutströmung ist und durch ihre besondere bereits näher erörterte Muskeleinrichtung zu rhythmischen Zusammenziehungen und Expansionen befähigt ist. Ich habe gezeigt, dass fast das gesammte Blut durch die Schwanzflosse hindurchströmt, freilich nicht aus dem Herzen, wie man auffallenderweise bisher glaubte, sondern aus dem Leibesraum herabfliessend und dann durch die Seitensinus in das Herz zurückströmend. Aus diesem Verhalten folgt jedoch nicht die Bedeutung als Athmungsorgane, die in gleichem und vielleicht höherem Grade allen Hautverbreitungen mit lebhafter Blutströmung, also besonders dem Rückenschild und den Beinen zukommt, sondern die Function als Nebenherz. In erster Linie möchte ich die ventrale Lamelle des Schildes, über welche die beständigen Schwingungen der Flossenfüsse und ihrer Geisselanhänge eine ununterbrochene Wasserströmung unterhalten, als respiratorische Fläche ansehen und finde daher keinen genügenden Grund, die Bezeichnung »Branchiura« physiologisch für zutreffend zu halten.

Geschlechtsorgane und Fortpflanzung.

Schon bei Besprechung der Larvenentwickelung wurde die Lage und Gestaltung der Geschlechtsorgane im Allgemeinen dargestellt und die auffallende bislang nicht näher gewürdigte Abweichung für die Lage der männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen hervorgehoben.

Während das Ovarium seiner Anlage nach unsymmetrisch im Thorax über dem Darm[1]) liegt und hier bis zur Basis der Schwanzflosse reicht, erfüllt der paarige Hoden grossentheils die Seitenhälften der Schwanzflosse. Im Hinblick auf die so häufig nachweisbare Gleichwerthigkeit beider Drüsenanlagen, sowie im Vergleiche mit den Geschlechtsorganen der Siphonostomen, erscheint die Lage der Hoden entschieden abnorm; ja man möchte fast versucht sein, eine allmälig im Laufe der Stammesentwickelung erfolgte Abwärtsbewegung der mit dem Ovarium ursprünglich gleichwerthigen Hodenanlage, gewissermassen einen Descensus testiculorum für wahrscheinlich zu halten. Freilich gewährt einer solchen Auffassung die postembryonale Entwickelung keine Stütze, da ja, wie wir sahen, schon die eben ausgeschlüpfte männliche Larve die Hodenanlagen in der Schwanzflosse trägt. Auch ist es fraglich, ob sich im Verlaufe der fötalen Entwickelung Verhältnisse nachweisen lassen, welche zu einer Erklärung der abnormen Hodenlage im obigen Sinne verwendet werden könnten. Auf der andern Seite liegt die Möglichkeit nahe, dass die Stammformen der Arguliden hermaphroditisch waren und später bei der Separirung der Geschlechter die mit den Hoden gleichgelegene Samenkapsel des Weibchens aus dem gleichen Zellenmateriale hervorging.

Die Darstellung des männlichen Geschlechtsapparates, welche wir Leydig verdanken, vermag ich in allen wesentlichen Puncten als vollkommen richtig zu bestätigen. In der Schwanzflosse (Fig. 23 *T*) lagern die bohnenförmigen oft in kleine Blindschläuche ausgestülpten Hoden, deren strotzend mit Samenfäden gefüllter Binnenraum am Vorderrande der Schwanzplatte in das enge Lumen zweier Ausführungsgänge, der Vasa efferentia, übertritt. Diese vereinigen sich schon im Segmente des vorletzten Beinpaares zur Bildung einer flaschenförmigen Samenblase, aus welcher unterhalb des bauchig erweiterten Fundus rechts und links zwei wiederum nach hinten verlaufende Gänge, die eigentlichen Samenleiter, hervortreten. Das untere Ende der Vasa deferentia verschmilzt im letzten Brustsegmente mit einem langgestreckten weit bis in den Kopfbrustschild heraufreichenden Drüsenschlauch zu einem kurzen gemeinsamen Quergang, der sich um den Darm nach innen wendet und mit dem Quergang der andern Seite vereint als kurzer Ductus ejacula-

---

[1]) Es ist ein Missverständniss, wenn Gerstäcker in Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs, Heft 20, pag. 950 das Ovarium der Arguliden unterhalb des Darmes bestimmt, ein Irrthum, der sich übrigens aus Leydig's Abbildung (Taf. XIX) in Verbindung mit der Angabe desselben Forschers über die Einfachheit des kurzen Eileiters und dessen medianer Mündung an der Bauchseite sehr wohl erklärt.

torius auf einem papillenförmigen Vorsprung am Ende des letzten Brustsegmentes nach aussen (Fig. 38) mündet.

Der Hoden ist von einer bei A. coregoni durch rundliche Pigmentzellen, welche der Innenseite anliegen, schwarz getüpfelten Membran umgeben und liegt in einem engen Blutsinus, durch den vorwiegend an der äusseren Seite Bündel von Muskelfasern von der Hodenkapsel zum Integument treten. Diese führen im Zusammenhang mit den longitudinal und dorsoventral verlaufenden vielstrahligen Muskeln der Schwanzplatte, sowie mit den fünf bis sechs Paar kurzen Dorsoventralmuskeln, welche in der Umgebung des engen Afterdarmes liegen, rhythmische Bewegungen aus, unter deren Einfluss die Hoden abwechselnd in der Medianlinie bis zur Berührung zusammentreten und wieder nach den Seiten auseinanderweichen. Im letzteren Falle füllt sich der Mediansinus mit Blut, welches aus dem Thorax ventralwärts herabströmt. Die Vasa efferentia entbehren einer besonderen Musculatur und haben sehr enge zarthäutige Wandungen; dagegen sind Samenblase und Samenleiter mit einer äusseren kräftigen Ringmuskelschicht umkleidet, mit welcher sie lebhafte wellenförmig fortschreitende Contractionen ausführen. Nach Innen folgt eine braun pigmentirte Membran, deren rundliche Zellen sich schon vor dem Eintritt der Geschlechtsreife mit Pigmentkörnchen füllen. Der untere Theil des Samenleiters verliert allmälig das Pigment und zwar schon vor seiner Vereinigung mit dem als Prostata zu deutenden Drüsenschlauch, dessen unterer Abschnitt ebenfalls durch Ringmuskelfasern der Wand contractil erscheint. In gleicher Weise sind die gemeinsamen nach innen gewendeten Ductus mit kräftigen Ringmuskeln umgürtet. Der obere Theil des Schlauches, der weit aufwärts bis in die Gegend der Klammerfüsse sich erstreckt und bei A. coregoni zahlreiche Nebenzweige bildet (Fig. 23 *Pr*), ist die eigentliche Drüse und als solche mit grossen Zellen ausgekleidet, von deren zähem feinkörnigen Protoplasma die zahlreichen Körnchenballen des Lumens abzuleiten sind. In dem unteren gemeinsamen Endabschnitt der beiden Ductus ejaculatorii (Fig. 38 *D e*) scheinen beide Gänge bis zur Geschlechtsöffnung gesondert zu bleiben, wie auch die von einer kurzen Klappe theilweise überdeckte Geschlechtsöffnung in zwei getrennte symmetrische Hälften zerfällt (Fig. 38 *G G'*).

Die weiblichen Geschlechtswerkzeuge bieten trotz ihrer einfachen Gestaltung Eigenthümlichkeiten auffallender Art, denen man bisher keineswegs genügende Beachtung hat zu Theil werden lassen. Dass das Ovarium, welches über dem Darmcanal im Thorax seine Lage hat, aus unpaarer links- oder rechtsseitiger Anlage hervorgeht, habe ich ebenso wie die einseitige Verkümmerung der paarig angelegten Oviducte bereits oben dargethan. Das Ovarium ist auch kein einfacher Schlauch, wie es von Leydig bezeichnet wird, sondern ein solider Strang, dessen Peripherie mit zahlreichen beerenförmigen Anhängen dicht besetzt ist. Diese repräsentiren die Eikammern und umschliessen je eine kleinere oder grössere in der Entwickelung vorgeschrittene Eizelle. Es ist auch nicht schwer bei Crustaceen diese auffallende Gestaltung aus der ganz normalen Anlage des Ovariums abzuleiten. Der Zellenstrang, denn als solchen haben wir die Ovarialanlage bereits kennen gelernt, treibt schon in den älteren Larvenstadien (Fig. 17 *Ov*) seitliche Ausbuchtungen, die den über die Oberfläche emporwachsenden peripherischen Zellen entsprechen. Dieselben sind von einer zarten Membran [1]) der Ovarialwandung umgeben und heben sich später mittelst verengter Basis wie mittelst eines kurzen Stiels vom Ovarium ab. So entstehen die mehr und mehr anschwellenden Eikammern, die freilich nichts weiter als die Eizelle umschliessen und neben dieser weder Dotterbildungszellen, noch einen peripherischen Zellenbeleg zur Bildung des Chorions enthalten (Fig. 43). Und trotzdem bildet sich eine ungewöhnlich dicke Eihaut mit einer für die Erhaltung des Eies während der Embryonalentwickelung bedeutungsvollen Eigenschaft (Fig. 1 u. 2). Ganz junge Eiknospen, die übrigens schon sehr frühe eine ovale Form zeigen, besitzen ein durchaus hyalines durchsichtiges Protoplasma mit einem grossen zahlreiche feste Körperchen umschliessenden Keimbläschen. Erst bei einer ansehnlichen Grösse beginnt das Protoplasma sich durch Ablagerung von Dotterkörnchen zu trüben, und zwar treten diese mehr central in der Umgebung des Keimbläschens, vornehmlich dicht in der oberen und unteren Hälfte des ovalgestreckten Eikörpers auf. Die peripherische Schicht bleibt lange Zeit von Körnchen frei, und selbst wenn die letzteren schliesslich das Keimbläschen und den Dotter vollständig verdecken, bemerkt man eine dünne körnchenfreie peripherische Zone, welche sich durch ihren gelblichen Glanz und durch eine feine Streifung als besondere Differenzirung abhebt und die Anlage des Chorions ist. Mit dem weiteren Wachsthum nimmt dieselbe an Dicke bedeutend zu und zerfällt in eine festere Innenlamelle und eine feingestreifte im Wasser zu grossen und kleineren blasigen Erhebungen anschwellende äussere Lage (Fig. 1). Es kann somit keinem Zweifel unterworfen sein, dass die dicke von einer einfachen Dotterhaut weit verschiedene Schale des Argulusei's, welche rücksichtlich ihrer relativen Stärke einen Vergleich mit der Zona pellucida des Säugethiereies zulässt, ein Absonderungsproduct des Dotters, eine Differenzirung des Protoplasma's der Eizelle ist. Das reife Ei hat, wie schon Leydig angiebt, eine Länge von 0,1''', bei einer Breite von 0,05''' und einer Schalendicke von 0,01'''; das Keimbläschen ist im Innern des vornehmlich aus Blutkörperchen bestehenden Dotters geschwunden.

---

[1]) Zu der kleine hin und wieder bemerkbare Kerne gehören müssen.

Im Körper des reifen Weibchens tritt noch eine äussere Umhüllung des Ovariums auf, welche während des Larvenlebens fehlt und offenbar eine accessorische Bildung ist. Dieselbe wurde bereits von Leydig mit Recht als eine musculöse Haut bezeichnet, welche im Leben starke peristaltische Bewegungen ausführt und an der Rückenseite mit grossen braunen einigermassen in Längsreihen stehenden Pigmentflecken geziert ist. Die nähere Betrachtung dieser Hülle, welche sackförmig das Ovarium umschliesst und durch Fasern an den Darm befestigt ist, hat mir gezeigt, dass sich ihre quergestreiften Muskelfibrillen, zwischen denen ovale Kerne zerstreut sind, in verschiedener Richtung kreuzen (Fig. 40). Die grossen sternförmigen Pigmentflecken wurden bereits von Jurine beobachtet und ihrer Anordnung nach vollkommen richtig abgebildet. Schon bei Anwendung schwacher Vergrösserungen bemerkt man nämlich (Fig. 21), dass an der Rückenseite eine ziemlich breite mediane Zone frei bleibt von den zierlichen Pigmentsternen, die übrigens auch an den Seiten und selbst ventralwärts auftreten. Leydig sagt von diesen Pigmentflecken aus, dass sie bei ausgewachsenen Thieren eine Grösse von 0,072''' und aus hellen Bläschen — Kernen — bestehen, welche eine gewisse radienartige Lagerung zu einem Centralbläschen haben und sämmtlich von den braunen, in Natronsolution löslichen Pigmentmolekülen umgeben sind. Jedes Bläschen ist für die ihm zunächst zugehörige Pigmentmoleküle ein Anziehungspunct, während es zum Centralbläschen in einem ebenso untergeordneten Verhältnisse steht. Wie ich mich bestimmt überzeugen konnte (Fig. 40 P), handelt es sich um eine grössere Zahl langgestreckter unregelmässig geformter Pigmentzellen, welche radienartig um eine pigmentfreie Mitte gruppirt sind. Ihre grossen Kernbläschen liegen immer peripherisch zuweilen vom Pigmente entblöst, ein »Centralbläschen« aber im Sinne Leydig's vermochte ich nicht zu bestätigen.

Wenn die Eier ihre volle Grösse und Reife erlangt haben (Fig. 2), gelangen sie nach Dehiscenz der zarten structurlosen Ovarialhülle in den Zwischenraum des Ovariums und des äusseren musculösen Sackes, der somit als Eierbehälter fungirt und wohl auch vermittelst seiner Contractionen die Ueberführung in den Oviduct besorgt. Freilich gelang es mir nicht, den Anfang des letzteren zu beobachten, indessen möchte es kaum zweifelhaft sein, dass derselbe mit dem Muskelsack verbunden ist und dieser gewissermassen dem taschenförmigen um das Ovarium herumgeschlagenen Endstück des Eileiters entspricht. Wie ich bereits dargestellt habe, entwickelt sich der Oviduct nur an einer Seite zu grösserem Umfang, während der gegenüberliegende verkümmert, oft freilich noch lange Zeit als Rudiment nachweisbar bleibt (vergl. Fig. 17 *Ovd* u. *Ovd'*, Fig. 39 *b*). Man verfolgt denselben am besten von der Bauchseite aus und findet leicht das um den Darm gebogene Stück, dessen Lumen im Querschnitt sichtbar wird. Von hier aus verläuft der kurze Gang, durch eine Art Band (Fig. 39 *b*, *L*) befestigt, schräg einwärts nach der Geschlechtsöffnung (*Vu*). Auch die Wandung des Oviducts scheint musculös zu sein, wenigstens finden sich an der Wand des Endstückes schräg aufsteigende Längsmuskeln in grosser Zahl. Auffallenderweise aber verlaufen einige Muskeln von der Geschlechtsöffnung aus nach der Seite zu dem verkümmerten Oviduct gewendet, so dass man die Vorstellung gewinnt, als sei an der Bildung des sehr breiten Endabschnitts auch der rudimentäre Oviduct betheiligt. Zudem zeigt die breite Geschlechtsspalte eine unsymmetrische Theilung. Bei sehr jungen etwa $2^1/_2$ Mm. langen Weibchen verhalten sich die beiden Hälften der Vulva noch vollkommen gleich und zur Medianlinie symmetrisch (Fig. 39 *a*), an reifen Weibchen aber erscheint die der Seite des verkümmerten Oviducts zugehörige Hälfte ganz regelmässig an Umfang bedeutend reducirt.

Eine grössere Beachtung verdient der Befruchtungsapparat in der Schwanzflosse des weiblichen Thieres. Es sind zwei runde schwarz pigmentirte Receptacula (Fig. 41, 42 *Rs*) nebst zwei zu denselben gehörigen weiter nach oben und mehr medianwärts gelegenen Erhebungen, aus denen wie aus einer langgeschlitzten Scheide (*Ps*) an der Bauchfläche der Schwanzflosse eine conische in einen feinen Stachel auslaufende Papille (*P*) hervortritt. Bei näherer Betrachtung findet man die Oberfläche der Papillenscheide durch kleine cuticulare Höcker, namentlich am medianen Blatt wie chagrinirt und bemerkt an der Basis des kleinen Stachels eine Oeffnung, die einen mehrfach gebogenen zum Receptaculum leitenden Gang (*D*) führt. Leydig hat diesen Gang, wie überhaupt den ganzen Apparat nach Behandlung mit Natronlauge sehr naturgetreu dargestellt (Siehe dessen Abhandl. Taf. XX, Fig. 9) und den blindgeschlossenen einwärts gebogenen Nebengang abgebildet, in dem Texte aber unrichtigerweise zwei blindgeendete Anhänge erwähnt. Ich habe mit besonderer Aufmerksamkeit den merkwürdigen Apparat verfolgt, weil ich den meiner Vorstellung nach nothwendig vorhandenen Verbindungscanal des Receptaculums oder Ausführungsganges mit dem Ovarium oder Oviduct nicht aufzufinden vermochte und kann ganz bestimmt behaupten, dass weder ein zweiter Blindanhang noch ein Verbindungscanal mit dem im Thorax liegenden Geschlechtsapparate vorhanden ist, dass also Samenfäden bei der Befruchtung der Eier aus derselben einfachen Oeffnung den Samenbehälter verlassen, durch welche bei der Begattung die letzteren eintreten. An dem Receptaculum unterscheide ich eine äussere Kapsel, deren Innenseite rundliche Pigmentzellen dicht anliegen und eine zarte structurlose Intima, die vor der Begattung nach dem Lumen hin einige Falten bildet, dann nach der Füllung desselben mit Sperma sich glatt ausspannt. Der glänzende Faden, der nach Behandlung mit Alkalien das Lumen des Ganges vom Receptaculum an bis zur Oeffnung am Ende der Papille zu füllen scheint und die Verfolgung des Ganges so leicht macht, kann ich nur für den Ausdruck der aufgequollenen cuticularen Intima halten. Muskeln fehlen an der Wandung des Receptaculum und Ganges durchaus, um so zahlreicher aber sind die jene Theile umgebenden Muskeln der Schwanzplatte, von denen einige zur Papille gehen und diese nach verschiedener Richtung bewegen. Auch kann die Papille aus ihrer mehrblätterigen Scheide beim Oeffnen des etwas gebogenen Längsschlitzes ziemlich weit vortreten (Fig. 42). Noch verdient eine bauchige Vorwölbung des Integuments mit dicht gestellten eigenthümlichen Drüsenzellen zwischen und unterhalb der beiden Samenkapseln erwähnt zu werden. Der Zweck dieser Bildung ist mir nicht klar geworden. Anfangs glaubte ich die Drüsenzellen auf den Anhang des Ductus receptaculi beziehen zu können, bis ich mich von dem blindgeschlossenen Ende dieses Anhangs wiederholt mit Bestimmtheit überzeugte.

Schon oben habe ich im Zusammenhang mit dem mangelnden Communicationswege zwischen Befruchtungsapparat und Oviduct die Nothwendigkeit einer äusseren Befruchtung betont, die während des Austritts des Eies aus der Oeffnung des Oviducts erfolgen muss. Es fragt sich aber, wie diese bei der ansehnlichen Dicke der schon in den Ovarialkammern gebildeten Eischale möglich ist. Man wird zunächst an das Vorhandensein einer Micropyle denken, in welche Samenfäden aus der Papillenöffnung eintreten. Die sorgfältige Untersuchung der Eischale hat mir indess gezeigt, dass die äussere Lage des Chorions zwar eine überaus dichte sehr feine Streifung besitzt — wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Vermögen der blasigen Aufquellung — einer Micropyle aber sicher entbehrt. Man wird nun an den kurzen spitzen Stachel der Papille erinnert, an dessen Basis der feine Gang des Receptaculums mündet, und zu der Frage geführt, ob derselbe nicht dazu diene, während des Eiaustritts in die weiche quellungsfähige Eihaut eine Art Micropyle, wenn auch nur für den Moment der Befruchtung, zu stechen, in der That eine sonderbare fast paradoxe Vorstellung, die man wiederum eher geneigt ist zu unterdrücken als im Ernste gemeint auszusprechen. Indessen was kann der feine Stachel über der Oeffnung des Receptaculumganges für eine Bedeutung haben? Wozu dienen die eigenthümlichen das Abdomen beständig vorziehenden Bewegungen des Argulusweibchens bei der Eiablage? Es gelingt überaus leicht ganz ähnliche Bewegungen an dem lebenden Thiere, welches unter dem Drucke des Deckgläschens sich zu befreien sucht, direct zu beobachten. Man sieht wie das Thier die Schwanzplatte nach vorn und etwas bauchwärts zieht und dabei die Spitzen beider Papillen bis in die Geschlechtsöffnung vorstösst. Wahrscheinlich also, dass noch im Endtheile des weiten Oviducts das austretende Ei befruchtet wird und dass der Stachel der Papille es ist, der dem Samen den Zugang in das Innere des Eidotters möglich macht.

Ueber die Begattung der Arguliden liegen die interessanten freilich etwas phantasievoll ausgeschmückten Mittheilungen Jurine's und einige genauere Beobachtungen Leydig's vor, die ich im Wesentlichen bestätigen kann. Nach Jurine [1]) fahren die begattungslustigen Männchen hurtig auf der Oberfläche des Fisches umher, verlassen den Fisch, wenn sie kein Weibchen antreffen und versuchen frei umherschwimmend ein Weibchen aufzufinden. Nicht besonders wählerisch, nehmen sie das erste beste Weibchen auf welches sie stossen und versuchen mit Vorspielen dieses ihrem Verlangen geneigt zu machen. Mit den Beinen und der in zitternde Bewegungen verfallenen Schwanzflosse reizen sie das Weibchen und erklimmen schliesslich seinen Rücken. Zuweilen soll dieses den Bewerbungen Widerstand leisten, den Hinterleib nach unten krümmen und die Schwanzplatten erheben. Das Männchen aber, durch diese Weigerungen um so erregter, vermöge den Widerstand des Weibchens zu brechen, wende schliesslich seinen Hinterleib seitwärts, derartig umgebogen, dass es sich mit demjenigen des Weibchens kreuze und führe, unter zeitweilig convulsivischen Bewegungen seiner Beine, die Begattung aus. Ohne über diesen Act genauere Rechenschaft geben zu können, erkannte Jurine doch bereits vollkommen richtig, dass während desselben die Kapsel des vorletzten männlichen Fusspaares undurchsichtig werde. Leydig giebt uns detaillirteren Aufschluss und zeigt, dass das Männchen während des Begattungsactes durch Umbeugen des letzten Fusspaares an seine Geschlechtsöffnung jene Kapsel mit Samen erfüllt, und zwar stets nur an einer Seite, dann aber die gefüllte Kapsel dem Weibchen an die Papille der Samentasche bringt. »Beide — Samenkapsel des vorletzten Fusspaares und Papille des Receptaculum seminis — kommen in eine sehr innige einige Stunden dauernde Vereinigung, während welcher Zeit die Spermatozoiden aus der Samenkapsel des Männchens in die Samentasche des Weibchens überwandern. Wie und durch welchen Mechanismus die Ueberführung bewirkt wird, erfahren wir nicht. Nach meinen Beobachtungen sind während dieses Actes das dritte und vierte Bein durch Anlegen des Zapfens an die Kapsel stark genähert und besorgen die Ueberführung gemeinsam. Ich nehme keinen Anstand in dem Haken des letzten Beines das Werkzeug zu sehen, welches zur Oeffnung der Kapsel während der Anfüllung mit Sperma dient. Der Haken wird in die von dem dorsalen Lappen überdeckte Bucht der Kapselspalte eingreifen und den Lappen herabziehen. Der Zapfen selbst aber dient offenbar als Organ der Ueberführung. Als feines mit einem mächtigen Nerven versehenes Tastorgan wird derselben zugleich mit Hülfe seiner vorderen Cavität ein Samenballen an die Oeffnung der Papille andrücken, bis diese durch den engen Gang in das Receptaculum eingetrieben sind. Möglicherweise spielen auch lebhafte Muskelcontractionen im Innern der weiblichen Schwanzplatte eine Rolle bei der Aufnahme des Samens in das Lumen des Samenbehälters. Dass die begattungslustigen Männchen mit ihrer reichen Spermaabsonderung den Copulationsact häufig ausführen, habe ich bereits oben hervorgehoben. Auch die Weibchen bedürfen wenigstens einer zweimaligen Begattung, um die Receptacula beider Seiten mit Sperma gefüllt zu erhalten.

---

[1]) Vergleiche auch Gerstäcker's Darstellung l. c. pag. 964.

4.

Biologische und systematische Schlussbemerkungen.

Die Arguliden leben an der Haut sehr verschiedener Fische und zwar vornehmlich vom Plasma des Blutes, zu dem sie sich sowohl mittelst Stachels als vornehmlich durch die spitzen Mandibeln und Maxillen Zugang verschaffen. Schon die vortreffliche Entwickelung der Sinnesorgane und Schwimmfüsse weist darauf hin, dass wir es nur mit stationären Parasiten zu thun haben, die gelegentlich der Begattung und Eierablage ihren Aufenthaltsort verlassen und frei umherirren. Auch die Einrichtung des Darmcanals mit seinen zahlreichen verästelten Blindschläuchen macht es wahrscheinlich, dass auf eine tüchtige Mahlzeit eine längere Fastenzeit unbeschadet der Lebensenergie der Thiere folgen könne. In der That habe ich beobachtet, dass der wohlgenährte Argulus viele Tage, ja Wochen lang von seinem Wirthe getrennt ohne Nahrung zubringen kann und während dieser Zeit Häutungen besteht, dann aber wieder an den Fischkörper angeheftet die zahlreichen Anhänge seines Darmes mit Nahrungssaft füllt. Uebrigens ist es durchaus irrthümlich, das Terrain seines Vorkommens und Nährplatzes allzu eng auf eine Fischart zu begrenzen, eine Voraussetzung, der offenbar die Speciesbezeichnungen A. coregoni, catastomi, alosae, funduli, chromidis etc. zu Grunde liegen. Von A. foliaceus ist es längst bekannt, dass er nicht nur auf sehr verschiedenen Cyprinoiden, wie Karpfen, Brachsen, Rothauge, Schleihe, Bitterling, Laube lebt, sondern auch sehr häufig am Stichling, seltener am Hecht, Barsch und an der Lachsforelle gefunden wird, ja dass er auch Kröten und Froschlarven, und wie ich hinzufügen kann, besonders gern den Axolotl heimsucht. Leicht kann man an Beobachtungsthieren den Wohnort vertauschen, wie ich in zahlreichen Fällen versuchte, und hat dann nur solche Fische zu vermeiden, die, wie z. B. die Elritze, dem Argulus eifrig nachstellen. Auch die Elritze fand ich sonst als Nährthier vollkommen geeignet. Auch einige der genannten Fische und selbst die kleinen Lauben verschmähen indessen den Argulus keineswegs, und mag hierin mit der Grund des seltneren Vorkommens an dem Integument dieser Fische zu suchen sein. Auch für A. coregoni, der vornehmlich an Salmoniden gefunden wird, kann ich das Vorkommen an andern Fischgattungen darthun. Ich fand diese Argulusart auf dem hiesigen Fischmarkt am Sander und halte es für zweifellos, dass Leydig's A. phoxini mit A. coregoni zusammenfällt, also auch die Elritze als Träger dieser Art anzuführen ist.

Ueber die Zeit der Begattung und Fortpflanzung kann ich mittheilen, dass diese keineswegs auf das Frühjahr beschränkt ist, sondern dass noch mehrmalige Bruten im Sommer und Herbst aufeinander folgen. Ende April, Anfang Mai beobachtete ich die erste Laichablage, ohne jedoch damit beweisen zu wollen, dass nicht auch gelegentlich schon eine oder mehrere Wochen früher Eierablage vorkommt. Die Brut schlüpft etwa vier bis fünf Wochen nach Absatz des Laichs aus und mag etwa sechs bis sieben Wochen bis zur ersten Eierablage nöthig haben.

Also etwa gegen Mitte oder Ende Juli würde die junge Generation im Sommer Eier produciren, deren Abkömmlinge gegen Ende September Eier absetzen. Nun wird freilich diese periodenweise Abgrenzung der Bruten im Jahre dadurch gestört, dass das Argulusweibchen selbst keineswegs mit der einmaligen Eierablage erschöpft ist, sondern nach unbestimmten von der Ernährung abhängigen Intervallen zum zweitenmal Eierreihen absetzt, ja wahrscheinlich zu einer mehrmaligen Brutproduction befähigt ist. Sehr oft sah ich Argulusweibchen alsbald nach der Eierablage von Neuem am Integument des Nährfisches sich anheften und im Verlauf einiger Zeit den erschöpften Eiinhalt wieder ersetzen, das heisst eine Menge kleiner Eikeime zur Reife bringen. So kommt es denn, dass man vom Juli an fast zu jeder Zeit des Jahres bis Ende October Eierablage beobachtet. Auch die Männchen haben eine entsprechende Lebensenergie und vermögen während ihres auf Monate ausgedehnten Lebens eine Reihe von Weibchen zu befruchten, wie auch wohl die relativ viel beschränktere Zahl von Männchen mit dieser Fähigkeit im Zusammenhang steht.

Um die Stellung der Arguliden im System zu bestimmen, dürften die vorliegenden Beobachtungen über die Gestaltung der Larven entscheidende Anhaltspuncte ergeben haben. Ebenso wie die gesammte Gliederung des Körpers weist die Form der Antennen und Mundwerkzeuge, sowie der Hinterleib mit seinen beiden Furcalgliedern auf die Copepoden als nächste Verwandte hin, und die Natur der Larvenbeine als zweiästige Ruderfüsse beseitigt jeden etwa noch bestehenden Zweifel, dass diese Auffassung eine vollkommen begründete ist. Freilich sind die Abweichungen der ausgebildeten Gliedmassen erheblich und die Eigenthümlichkeiten der Organisation und Fortpflanzung so zahlreich und bedeutend, dass man den Arguliden eine besondere Stellung den wahren Copepoden gegenüber einzuräumen hat. Auch ohne mit den nunmehr feststehenden Beweisgründen bekannt zu sein, habe ich mich bereits vor mehreren Jahren durch die Vergleichung des gesammten morphologischen Körperbaues bestimmen lassen, die Branchiuren in die Copepodengruppe als dritte Unterordnung neben den freilebenden und parasitischen Copepoden aufzunehmen. Präciser wird freilich das Verhältniss mit Rücksicht auf die viel engere Verwandtschaft jener beiden andern Abtheilungen in der Weise ausgedrückt, dass man nur zwei Unterordnungen aufstellt, die Unterordnung der echten Copepoden, welche als Eucopepoda die frei lebenden Formen und die Schmarotzerkrebse umfasst, und die zweite die Unterordnung der Arguliden, für welche die Bezeichnung Branchiura immerhin festgehalten werden kann.

---

1) Claus, Lehrbuch der Zoologie 2. Auflage. 1870—72.

Erklärung der Abbildungen:

Tafel XIV.

Fig. 1. Ein reifes Ei von Argulus foliaceus, eben aus dem Ovarium genommen, circa 320fach vergrössert. *Ch*, Chorion, *a*, äussere fein gestreifte Schicht desselben.

Fig. 2. Das ausgetretene Ei nach Einwirkung des Wassers. Die äussere Schicht des Chorions ist unter Bildung unregelmässiger Blasen mächtig angeschwollen.

Fig. 3. Fertiger Embryo, nach Entfernung des Chorions von der einfachen Eihülle umschlossen, etwa vier Tage vor dem Ausschlüpfen. *a*, vordere Antennen, *b*, Antennen des zweiten Paares, *e*, vorderer Kieferfuss, *f*, hinterer Kieferfuss, *g*, vorderes Beinpaar, *h*, *i*, *k*, die Anlage der nachfolgenden drei Beinpaare.

Fig. 4. Eben ausgeschlüpfte Larve, circa 200fach vergrössert. Die Buchstaben wie in Fig. 3. *b* Klammerast der zweiten Antenne, *b'*, Schwimmfussast derselben, *c'*, Schwimmfussanhang (Taster) der Mandibel, *α*, vorderer ovaler Chitinring, *β*, hinterer grosser Chitinring der ventralen Schildlamelle, *t*, Hodenanlage, *Oe*, Oeffnung der Schalendrüse.

Fig. 5. Dieselbe Larve vom Rücken aus gesehen, circa 300fach vergrössert. *Ch*, Chitinleisten der Rückenseite des Schildes, *G*, Gehirn mit Augenganglion, *MD*, Magendarm, *D*, Darm, *t*, After, *SD*, Schalendrüse, *HD*, einzellige Hautdrüse.

Fig. 6. Antenne des ersten Paares mit dem Haken und Zapfen der Basalplatte und dem zweigliedrigen Tastanhang.

Fig. 7. Antenne des zweiten Paares (*b*, *b'*) nebst Mandibeln (*c*) und Taster (*c'*). *Ch*, Chitinquerspange zwischen den beiden Antennen.

Fig. 8. Das Endglied mit den beiden Greifhaken des vorderen Klammerfusses, sehr stark vergrössert.

Fig. 9. Schwimmfuss des ersten Paares. *DA*, dorsaler Ast.

Fig. 10. Männliche Larve des zweiten Stadiums vom Rücken aus betrachtet, circa 300fach vergrössert. *SZ*, Zellen des Schildes.

Fig. 10'. *Mz*, Muskelzelle des Beines, *Mz'*, Muskelzelle aus der Schwanzplatte, *SZ*, Zellen des Schildes in der Theilung des Kernes begriffen.

Fig. 11. Letztes Thoracalsegment und Schwanzplatte einer weiblichen Larve desselben Stadiums, circa 400fach vergrössert. *k*, rundlicher Körper als Anlage des Receptaculums, *c*, Herz mit Blutzellen, *S S*, Seitensinus, *V S.* u. *V S'*, halbmondförmige Klappen des Herzens, *A D*, Enddarm.

Fig. 11'. *a*, Hypodermis mit den hellen Kernbläschen vom Rücken desselben Thieres, *b*, Faserzüge in den Beinen.

Tafel XV.

Fig. 12. Antennengruppe des zweiten Larvenstadiums. *α*, untere, *β*, obere Abtheilung der Basalplatte, deren Haken einen neugebildeten Haken umschliesst. *b*, Basalglied der zweiten Antenne, *γ*, frei gewordener unterer Haken.

Fig. 13. Vorderes Beinpaar mit dem dreigliedrigen Ventralast und dem mit langen Ruderborsten versehenen Rückenast.

Fig. 14. Einzellige Hautdrüse mit dem langen Ausführungsgang.

Fig. 15. Partie der Mundwerkzeuge und Haftfüsse aus dem zweiten Abschnitt der zweiten Larvenperiode nach der zweiten Häutung, circa 300fach vergrössert. *N″*, Nerv der zweiten Antenne, *VG*, ventrale Anschwellung des Schlundrings, *DS*, querer Magendarmschenkel, *Z*, Zellen des Fettkörpers, *S D*, seitliche Drüsengruppe, *TR*, Tasterrest, *Oe*, Oeffnung der Schalendrüse am Basalgliede des unteren Kieferfusses, *Mxf*, oberer Kieferfuss, *St*, Stachel.

Fig. 16. Oberer Kieferfuss nebst Basalglied des unteren Kieferfusses aus dem dritten Larvenstadium. *SA*, Anlage der Saugscheibe, *M*, Muskel, *D*, Dornen der dreihakigen Platte, *B*, die beiden Borsten derselben.

Fig. 17. Partie des Darms und der Schwanzplatte einer weiblichen Larve, von der Bauchseite gesehen. *MD*, Magendarm, *D*, Darm, *Ov*, Ovarium, *Ovd*, bleibender Oviduct, *Ovd′*, Oviduct der andern Seite, *Ph*, Papillenhöcker, *Hy*, Hypodermis *Rs*, Receptaculum, *M*, Muskeln des vierten Beinpaares, *HZ*, einzellige Hautdrüse.

Fig. 18. Partie der Mundwerkzeuge und Kieferfüsse des vierten Larvenstadiums. *SD*, Schalendrüse, *Oe*, Oeffnung derselben, *G′*, unteres Schlundganglion, *e*, Kieferfuss des ersten Paares mit der Saugscheibe, *f*, Kieferfuss des zweiten Paares, *O′*, unpaares Auge, *Ch*, Chitinstab des Kiefers, *St S*, Stachelscheide. Die paarigen *SD* wie in Fig. 15.

Fig. 19. Fuss des vierten Paares.

Fig. 20. Junger Argulus im fünften Stadium, von der Bauchseite aus gesehen *SS*, Seitensinus, *T*, Hoden.

Fig. 20′. Schalendrüse desselben. *Bl C*, Blutcanäle in der Umgebung des Drüsenschlauchs, wie in Fig. 24 *ZW*, Zellenwand, *L*, Lumen desselben, *CZ*, in der Schlinge gelegene feinkörnige Zellen.

Fig. 20″. Endglied des Klammerfusses mit zwei Haken und dem Tastfinger, *N*, centraler Nerv des letzteren.

Tafel XVI.

Fig. 21. Weibchen von A. foliaceus unter starker Loupenvergrösserung vom Rücken aus betrachtet. *Ov*, Ovarium mit den Pigmentzellen des muskulösen Sackes, *FL*, frontaler Lappen des Schildes, *Z*, Zellen der Schale (Fettkörper), *MD*, Verästelte Schläuche des Magendarms, *SD*, Schalendrüse, *Mda*, vordere quere Schildmuskeln der Rückenseite, *Mdp*, hintere quere Schildmuskeln der Rückenseite.

Fig. 22. Schildmuskeln der Bauchseite und Nervensystem. Ausser dem Gehirn und der 6gliedrigen Bauchganglienkette sind die Nervenstämme dargestellt. *SN′*, frontaler Schildnerv. *SN″*, grosser Schildnerv auf den Verästelungen des Magendarms, *SN‴*, medianer Schildnerv, *FN′—FN″″*, Nerven des 1sten bis 4ten Beinpaares, *Mfr*, Frontalmuskeln, *M′*, oberer querer Schildmuskel der Bauchseite *M″*, unterer querer Schildmuskel nebst aufsteigendem Muskel *M‴*, *N p*, Nerv der Schwanzplatte.

Fig. 23. Männchen von A. coregoni unter Loupenvergrösserung von der Rückenseite aus gesehen. *FL*, *SL*, frontaler und seitlicher Schildlappen, *T*. Hoden, *Ve*, *Vasa efferentia Pr.*, Prostataschlauch, *SB*, Samenblase mit absteigenden vasa deferentia.

Fig. 24. Schalendrüse dieses Argulus mit innerm Ausführungsgang, *D*, des vordern Schenkels, *Bl c*, Blutcanäle.

Fig. 25. Partie in der Umgebung des Gehirns und Auges von A. foliaceus vom Nacken aus gesehen. *Ch*, gablig getheilter Chitinstab, *L*, Ligament des Auges bei tiefer Einstellung sichtbar, *SN'*, Schildnerv, *K*, Augenkapsel, *M*, Augenmuskel, *GO*, Ganglion opticum, *α*, β, Oeffnungen zum Eintritt des Blutes in den Kapselraum, γ, Oeffnung zum Abfliessen des Blutes, *S D*, seitliche Drüsengruppe der 4 colossalen Drüsenzellen, *HD*, hintere Gruppe grosser Drüsenzellen, *G*, Gehirn, *O'*, unpaares Auge.

Fig. 26. Nervensystem von A. coregoni vom Rücken aus gesehen. *G*, Gehirn mit seinen in die Sehnerven übergehenden Vorderschenkeln und dem 3lappigen, durch 3 Nerven verbundenen Auge, *N''*, Nerv der hinteren Antenne, *C*, Schlundcommissur, *UG*, unteres Schlundganglion mit den austretenden Nerven, *M f N'*, unterer Nerv desselben, welcher sich gablig spaltet und mit dem vordern Ast die Saugnäpfe versorgt, *M f N''*, grosser gablig getheilter Nerv des 2ten Ganglions der Bauchkette für den Klammerfuss und Rückenschild (*SN'''*). *ab*, kleinere Nerven dieses Ganglions für die Längsmusculatur der Segmente, *FN'* bis *FN''''*, Nerven für die 4 Beinpaare, die kleineren zwischen denselben austretenden Nerven versorgen die Musculatur der Segmente, theilweise wohl auch der Beine.

Fig. 27. Nervensystem von Arg. foliaceus mit den gleichen Bezeichnungen. *M* Muskeln, welche vom Integument zur Basis des Klammerfusses verlaufen, *H*, Haken des ersten Paares, *VG*, ventrale Anschwellung des Schlundrings an der Grenze des Gehirns, *SR*, Saugrüssel, *Ch*, Chitinsehnen des Lippenhebers.

Fig. 28. Krystallkegel aus 4 Längssegmenten zusammengesetzt in verschiedener Lage mit der äussern Hülle.

Tafel XVII.

Fig. 29. Das dreilappige Auge und die hinter demselben gelegenen Muskeln und Nerven der Rückenseite. *VL*, Vorderer Lappen, *SL*, Seitenlappen der nervösen Masse, *N*, die zu denselben tretenden Nerven, *StS*, Stachelscheide ganz nach hinten eingezogen oberhalb des Oesophagus *Oe*, *St M'*, Stachelmuskel, *NN'*, Nerv desselben, *Oe T*, Trichterfortsatz des Schlundes in den Magenraum, *MW*, Magenwand.

Fig. 30. Partie der Antennen und des Stachels von A. foliaceus unter starker Vergrösserung von der Bauchseite aus. *A'*, vordere Antenne, *N'*, Nerv derselben mit seinem Ganglion *G*, *A''*, Antenne des 2ten Paares mit dem zugehörigen Nerv, *N''*. — *M fr*, Frontalmuskel, *Ak*, Augenkapsel, *HD*, einzellige Hautdrüsen, *Bl C*, Abführender Blutcanal des Augensinus, *SN'*, vorderer Schildnerv an der äussern Seite des Auges Verzweigungen bildend, *SD*, die grossen Zellen der seitlichen Drüsengruppe, zum Theil mit je 2 Kernen, *MD*, die oberen Zellen der unpaaren Drüsengruppe an der Basis der Stachelscheide, *R*, Rinne für die Stachelscheide *StS*, *St*, Stachel, *St M'*, der grosse auf der Rückenseite entspringende Retractor desselben, *St M''* und *St M'''*, die beiden Muskeln der Stachelscheide, *Oe M'*, Muskel zwischen Basis der Stachelscheide und kurzen Speiseröhre, *Bl K*, Blutkörperchen, *Ch'*, Ende

der Chitinsehne des Levator labri, *A g*, Ausführungsgang der Giftdrüse (*SD* u. *UD*), hinten gablig getheilt.

Fig. 31. Sipho mit Musculatur und Kieferbewaffnung von A. foliaceus, *UD*, die unteren Zellen der unpaaren Zellgruppe, *N*, in den Siphonalraum eintretender Nerv, *Oe M'*, oberer Heber des Oesophagus, *Oe M''*, seitlicher Heber des Oesophagus, *KM*, grosser Mandibelmuskel mit seiner Sehne *Ch''*. *Ch'*, seitlicher Chitinstab des Mundkegels, *Mö*, Mundöffnung, *LM*, Längsmuskeln der Wandung des Oesophagus, *RM*, Ringmuskeln in der Umgebung derselben, *QM*, breite Quermuskeln des Mundaufsatzes in der Umgebung der Speiseröhre.

Fig. 32. Unteres Ende des Mundkegels (Sipho). Figurenbezeichnung wie in Fig. 31. *OL*, Rand der Oberlippe, *Md*, *Md'*, Mandibeln, *Mx*, Maxille, *P*, gezahnte Platte der Oberlippe. *UL*, Unterlippe, *TL*, Tasterlappen derselben.

Fig. 33 a. Das Chitinskelet des Sipho an einer frisch abgeworfenen Haut von der vordern ventralen Seite Figurenbezeichnung wie vorher. *Ch'''*, ventraler Schenkel der gablig getheilten Sehne, *Ch''*, Sehne des Lippenhebers, *Ch*, Chitingestell der Oberlippe.

Fig. 33 b. Dasselbe von der hintern (dorsalen Seite aus betrachtet), *Ch'''* wie in Fig. 33 a.

Fig. 34. Mandibel *Md* und Maxille *Mx*, der einen Seite stark vergrössert.

Fig. 35. Oeffnung des Sipho, *O*, mit den seitlichen Platten, *P*, der Oberlippe

Fig 36. Saugnapf von der ventralen Seite aus betrachtet. *Rt*, Randhaut mit den feinen nicht vollständig ausgezeichneten Spitzen, *A*, Anhang als Rest des Greiffusses, *M'M''*, Muskelgruppen, *DZ*, Drüsenzellen der 4 Quadranten.

Fig. 36 a. Spangenstücke eines Radius der Randhaut von A. foliaceus.

Fig. 36 b. Dieselben von A. coregoni.

Fig 36 c. Schnitt durch den Saugnapf, *Ch R'*, äusserer, *Ch R''*, mittlerer, *Ch R'''*, basaler Chitinring, *DZ*, Drüsenzellen, ringförmig gruppirt, *RM*, Ringmuskeln, *R*, Spangen der gegliederten Radien.

Fig. 37. Herz sehr stark vergrössert von der Rückenseite aus. *M*, schräg absteigender Muskel der Schwanzplatte, *R*, vorspringende muskulöse Klappe des Enddarms, *ZS*, Zellenscheibe mit centraler Oeffnung an der Wandung des Herzens, *Vs* und *Vs'*, halbmondförmige Klappen des Herzens, die der rechten Seite eingezogen, das Blut tritt aus den Seitensinus (*SS*, der Schwanzplatte in das Herz ein, *S*, seitliches ventrales Spaltenpaar, *M'*, Musculatur der Herzwand, *Kl*, unpaare schwingende Klappe der Bauchseite.

Tafel XVIII.

Fig. 38. *G*, *G'*, Männliche Geschlechtsöffnung, *De*, *De'*, Ductus ejaculatorii beider Seiten, *M*, Muskeln des 4ten Beinpaares.

Fig. 39 a. *Vu*, Weibliche Geschlechtsöffnung eines sehr jungen Weibchens noch symmetrisch

Fig. 39 b. Dieselbe eines geschlechtsreifen Weibchens asymmetrisch nach der Seite des functionsfähigen Oviductes, *Ovd*, stärker hinübergezogen. *L*, Ligament des Oviductes, *M*, Muskeln des Ausführungsganges, *M'*, tiefer gelegene Muskeln welche sich an die Schwanzplatte befestigen, *M''*, Muskeln des 4ten Beinpaares.

Fig. 40. Gewebe des contractilen Sackes in der Umgebung des Ovariums, *M*, Muskelfasern, *K*, Kerne, *P*, Pigmentzellen mit den zugehörigen Kernen sternförmig um einen hellen pigmentlosen Flecken gruppirt.

Fig. 41. Schwanzplatte eines Weibchens, von der Bauchseite etwa 200fach vergrössert. Die Figurenbezeichnung wie früher. *P s*, Papillenscheide, *RS*, Receptaculum seminis. Man sieht die zahlreichen Dorsoventralmuskeln mit ihren gezackten Ansätzen zwischen den Drüsengruppen, sowie die bauchige Erhebung unterhalb der beiden Receptacula.

Fig. 42. Papillentasche und Receptaculum isolirt, nach Behandlung mit Kali. *P* Papille. *D*, Gang von der Basis des Stachels bis zum Receptaculum, *Rs*, mit dem blind geschlossenen Nebengang, *Ng*. Die Papille tritt ein wenig aus der Spalte der Papillenscheide hervor. *S*, Stachel.

Fig. 42a. Die Papillenscheide auf der einen Seite fast geschlossen, auf der andern geöffnet mit hervortretendem Stachel und Papille. *M*, Muskeln.

Fig. 43. Ein Stückchen Ovarium. Man sieht die Eiersäckchen mit je einem Ei ohne Epithel der Wand. Das grosse Ei, dessen dunkler Dotter das Keimbläschen verdeckt, bildet bereits die Chorionlage.

Fig. 44. f''', drittes, f'''', viertes Bein eines männlichen A. foliaceus von der Rückenseite, *Sk*, Samenkapsel mit dem über die Spalte geschlagenen Lappen, ohne Sperma, *Z*, Zapfen, *P*, Fortsatz des dorsalen Astes, *Ch*, Chitinverdickung.

Fig. 45. Ein Bein des 4ten Paares von der Bauchseite. *H*, Haken des Zapfens, *N*, Nerv.

Fig. 45a. Zapfen jenes Beines, von der Rückenseite stark vergrössert, *Dz*, Drüsenzellen, *N*, Nerv.

Fig. 46. Ende des ventralen Astes vom 1sten Beinpaar.

Fig. 47. Zapfenfortsatz vom 4ten Beine des männlichen A. coregoni, von der Rückenseite aus gesehen.

Fig. 48. Drüsengang des Stachels, gablig gespalten. R' R'', die beiden Aeste, R''', Nebenast.

Fig. 49. Einzellige Hautdrüsen mit langem Ductus und strahligem Gefüge des Protoplasma. *a*, Zwei wie durch Theilung gebildete Zellen, *bb'*, Zellen aus der Schwanzplatte, *c*, gelappte Zellen.

Fig. 50. Cuticulare Anhänge. *a*, eigenthümliche Kegel mit fadenförmigem Anhang auf der Rückenfläche sehr verbreitet, *b*, einfache Borsten vom Stirnrand nebst Ciliensaum, *b'*, Nerv mit Anschwellung und Achsenfaden der Borste, *c*, Stacheln und Schüppchen des ventralen Integuments.

Fig. 51. Tastborste am Ende des 2ten Gliedes vom 3gliedrigen Ast der 2ten Antenne von Sida. *Ma z*, Zellen der Matrix *Ma*, Ausstrahlung der Matrix in die Borste, *A f*, Achsenfaden des Nerven. *Gz*, Ganglienzellen, *N*, Nerv.

Fig. 52. Nerven der Haut einer Branchipuslarve mit den dazu gehörigen Borsten, sowie deren Matrix *Ma*, *G*, Ganglienzelle, *N*, Nerv.

Ueber den Bau des centralen Nervensystems des Axolotl.

Von

Dr. Ludwig Stieda.

Mit Tafel XIX.

Das Material, welches ich bei den dieser Mittheilung zu Grunde liegenden Untersuchungen benutzte, stammte aus Würzburg. Herr Professor Dr. A. Koelliker war so freundlich, bei einem Besuche im Sommer vorigen Jahres in Würzburg, mir zu gestatten, in seinem Institute die Gehirne und Rückenmarke einiger Axolotl der Art zu praepariren, dass dieselben zu einer späteren mikroskopischen Untersuchung sich eigneten. Ich erfülle nur eine angenehme Pflicht, wenn ich hier bei Veröffentlichung der Resultate meiner Untersuchungen Herrn Professor Koelliker für seine grosse Liberalität meinen Dank ausspreche.

Dorpat, im September 1874.

Ueber das centrale Nervensystem des Axolotl ist, so weit meine Kenntniss reicht, bisher nur Weniges publicirt worden. Ausser der die ganze Anatomie des Thieres umfassenden umfangreichen Arbeit von Calori in Bologna (Sull' Anatomia dell' Axolotl, Commentario del Professore Luigi Calori in Memorie della Accademia della Scienze del Istituto di Bologna. Tomo II, Bologna 1851, pag. 269 — 361 c. V tavole) habe ich nur eine die Gehirnnerven betreffende Notiz von Fischer in Hamburg (Anatomische Abhandlungen über die Perennibranchiaten und Derotremen. I. Heft. Hamburg 1864, pag. 123) und eine äusserst unvollständige Beschreibung des Gehirns in dem Handbuch von Owen (On the Anatomy of Vertebrates. Vol. I, Fishes and Reptiles. London

1866, pag. 290) zu erwähnen. — Ueber etwaige mit Hülfe des Mikroskops unternommene Untersuchungen des centralen Nervensystems liegen gar keine Publicationen vor. Ich darf daher immerhin für die Resultate meiner Untersuchungen, wenngleich ich dieselben nicht sehr ergiebige nennen kann, auf einiges Interesse rechnen.

Die Gehirne und Rückenmarke wurden in folgender Weise zur Untersuchung vorbereitet. An den durch Chloroform getödteten Thieren wurde die Wirbelsäule nebst Schädel herauspräparirt und die obere Wand des Wirbelcanals und des Schädels vorsichtig fortgebrochen, so dass das centrale Nervensystem frei dalag. Dann wurde die Schädelkapsel mit dem Gehirn von der Wirbelsäule getrennt und die letztere sammt dem Rückenmarke in vier bis fünf Stücke geschnitten. Die einzelnen Stücke wurden in starken Alkohol gelegt und nach Verlauf von sechs Stunden in eine wässerige Lösung von doppeltchromsaurem Kali gebracht. In dieser Lösung blieben die betreffenden Stücke fast vier Monate; dann wurde durch weitere Präparation das Gehirn und Rückenmark gänzlich von den Knochen befreit und durch Liegenlassen in starker Carminlösung gefärbt. Die gefärbten Präparate wurden bis zum Schneiden in Alkohol aufbewahrt. Zu bemerken ist, dass trotz der verhältnissmässigen Kleinheit des Gehirns und Rückenmarks sich dieselben bei einiger Uebung aus freier Hand besser als mit Hülfe einer Einschlussmasse schneiden lassen. Ueber die Herstellung der mikroskopischen Präparate habe ich bereits bei einer andern Veranlassung das Nöthige gesagt (Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere. Bd. XX dieser Zeitschrift, pag. 141—146).

1.

Das Rückenmark.

Das Rückenmark ist ein cylindrischer Strang, welcher von vorn nach hinten sehr allmälig an Dicke abnimmt und fast bis an das äusserste Ende des Schwanzes reicht; eine sogenannte Cervical- und Lumbalanschwellung ist nur in sehr geringem Masse angedeutet. Eine obere Längsfurche ist nicht vorhanden; dagegen existirt eine sehr stark ausgeprägte untere Längsfurche (Sulcus sive Fissura longitudinalis inferior), welche aber erst nach Entfernung einer zarten das Rückenmark einhüllenden Haut (Pia mater) sichtbar wird. Die oberen und die unteren Wurzeln der Spinalnerven gehen in regelmässiger Weise vom Rückenmark ab, dabei ist jedoch zu erwähnen, dass die einzelnen Wurzeln einer und derselben Seite durch einen ziemlich beträchtlichen Zwischenraum von einander geschieden sind. Die das Rückenmark in der Gegend der Extremitäten verlassenden Nervenwurzeln sind etwas stärker als die übrigen; die feinsten Wurzeln sind hinten am Schwanztheil des Rückenmarks zu finden. — Die oberen Wurzeln sind mit sehr kleinen Ganglien versehen; an den feinen Wurzeln des Schwanztheiles sind die Ganglien nur mit Hülfe des Mikroskops zu erkennen.

Ich beginne die Beschreibung des feineren Baues des Rückenmarks mit der Betrachtung eines Querschnitts und knüpfe daran die Ergebnisse anderweitiger Untersuchungen.

Der Querschnitt des Rückenmarks bietet (den Schwanztheil ausgenommen) die Gestalt einer Ellipse (Fig. 1), deren grösste Achse quer (frontal) liegt. Am unteren Rande ist ein tiefer und weiter Einschnitt (Fig. 1 *f*) bemerkbar als Ausdruck des Sulcus longitudinalis inferior; in demselben wird mitunter noch der Fortsatz der Pia angetroffen. An dem oberen Rande ist auch mit Hülfe des Mikroskops kein Einschnitt wahrzunehmen. Der fast im Centrum des Querschnitts befindliche Centralcanal zeigt ein kreisrundes Lumen, welches durchschnittlich 0,060 Mm. im Durchmesser besitzt.

In dem hintersten, im Schwanz gelegenen Theile des Rückenmarks hat der Querschnitt eine andere Gestalt. Abgesehen von der ganz allmälig stattfindenden Verringerung des Durchmessers, nimmt der Querschnitt nach einigen Uebergangsstufen (Fig. 2) eine völlig kreisrunde Form an (Fig. 3), erst schliesslich am äussersten Ende (filum terminale) wird der Querschnitt wieder zu einer langgezogenen quergestellten Ellipse (Fig. 4). An dem hintersten Abschnitt des Schwanztheiles ist die untere Längsfurche meist nicht mehr bemerkbar. Der Centralcanal bleibt auch im Schwanztheile im Centrum des Querschnitts.

Der Gegensatz zwischen grauer und weisser Substanz ist an gefärbten Schnitten wie gewöhnlich leicht zu erkennen (Fig. 1). Auf den ersten flüchtigen Anblick erscheint es als ob die graue Substanz genau in kleinerem Massstabe die Gestalt des ganzen Querschnitts wiedergebe, bei genauerer Betrachtung dagegen wird man gewahr, dass die graue Substanz nach oben zu jederseits in gewisser Entfernung von der Mittellinie einen Fortsatz (Fig. 1 *c, c*) besitzt, welcher blasser ist als die übrige Masse. So kommt man dazu, das bekannte Bild der den Centralcanal einschliessenden centralen grauen Substanz mit den beiden nach oben gerichteten Oberhörnern (Fig. 1 *c,c*) und den beiden nach unten gekehrten Unterhörnern (Fig. 1 *d,d*) auch hier herauszufinden. Dadurch, dass die Oberhörner sich durch seitliche Einschnitte als Fortsätze von der übrigen grauen Substanz deutlich abgrenzen, unterscheidet sich das Rückenmark des Axolotl von dem Rückenmark des Frosches[1].

Von der Pars lumbalis an nimmt die graue Substanz in Uebereinstimmung mit dem verringerten Durchmesser des ganzen Rückenmarkes allmälig ab: die Hörner schwinden, nur die centrale Substanz bleibt nach. Die Figuren 2 und 3 stellen zwei Querschnitte dar aus einer Gegend des Rückenmarks, wo die graue Substanz bis auf ein Minimum reducirt ist: die Hörner fehlen und nur der Centraltheil ist noch sichtbar. Zu bemerken ist, dass am äussersten und hintersten Ende des Rückenmarkes gar keine weisse Substanz existirt, so dass das Rückenmark hier nur aus gewissen Elementen der grauen Substanz zusammengesetzt ist.

Von der Peripherie der grauen Substanz gehen strahlenförmig oder radienförmig Fortsätze in die weisse Substanz hinein, verbinden sich mit ihnen entgegenkommenden Fortsätzen der Pia mater und formiren ein engmaschiges Netzwerk, in dessen Lücken die Nervenfasern der weissen Substanz eingebettet sind. Die von den Unterhörnern abgehenden Fortsätze sind stärker und grösser als die der Oberhörner.

Die graue Substanz bietet nicht überall auf dem ganzen Querschnitt ein gleiches Aussehen dar; es ist dies von den in der grauen Substanz enthaltenen und sie zum Theil zusammensetzenden Elementen abhängig. Dass die Oberhörner blasser, die Unterhörner dunkler gefärbt werden, habe ich bereits erwähnt: die Ursache davon liegt in der geringen Menge von zelligen Elementen in den Oberhörnern und dem Reichthum derselben in den Unterhörnern. Am dunkelsten gefärbt ist die nächste Umgebung des Centralcanals, woselbst das Epithel desselben liegt (Fig. 1); dann folgt eine auf Querschnitten dreieckige Zone (Fig. 1 *g*), welche licht und durchsichtig ist; erst an diese schliesst sich die übrige Masse der grauen Substanz.

Der Centralcanal zeigt auf Querschnitten fast stets ein kreisrundes Lumen von 0,060 Mm. Durchmesser. Wo das Lumen hier und da eine andere Gestalt darbot, da war letztere offenbar durch eine

---

[1] Das Rückenmark der Amphibien und Reptilien ist bisher mit alleiniger Ausnahme des Frosches, noch wenig untersucht worden. Die graue Substanz im Rückenmark des Wassermolches (Triton cristatus) gleicht derjenigen des Frosches, unterscheidet sich aber durch die geringe oder mangelnde Abgrenzung der Oberhörner von dem Rückenmarke des Axolotl, der Vipera berus und der Schildkröte. Die graue Substanz im Rückenmark der letzteren hat dagegen fast dieselbe Form wie die der Vögel. Ueber das in vieler Beziehung sehr interessante centrale Nervensystem der Schildkröte werde ich in kürzester Zeit eine eingehende Schilderung veröffentlichen.

Zerrung oder Quetschung des betreffenden Segmentes des Rückenmarks hervorgerufen. Das Lumen ist umgeben von einer so beträchtlichen Menge von Zellen, wie ich sie in keinem andern Rückenmark angetroffen habe. Die Zellen, deren Kerne insbesondere sichtbar sind, haben keine solche regelmässige Anordnung, wie es z. B. im Rückenmark des Frosches der Fall ist, sondern sind sehr unregelmässig gruppirt. — Die länglichen oder rundlichen sehr stark granulirten Kerne liegen meist sehr dicht aneinander, so dass von dem den einzelnen Kernen zugehörigen Protoplasma nur wenig wahrgenommen wird. Im Verhältniss zu den grossen 0,012—0,018 Mm. messenden Kernen ist nämlich der Körper der Zellen von sehr geringer Ausdehnung. Die Gestalt der Zellen ist so verschieden, dass eine Angabe ihrer Grösse nicht viel Bedeutung hat. Besonders bemerkenswerth ist aber, dass die einzelnen Zellen sehr lange zur Peripherie gerichtete Fortsätze haben. Gewöhnlich sieht man zwei, drei, ja auch vier Reihen von Kernen hintereinander: ich habe anfangs geglaubt, daraus den Schluss ziehen zu müssen, dass das Epithel ein geschichtetes sei. Allein genauere Untersuchungen an sehr dünnen Schnitten belehrten mich eines Andern. Es ergiebt sich nämlich (Fig. 5), dass einzelne kegelförmige Zellen so gestellt sind, dass ihre Basis zum Lumen des Canals und die Spitze, welche in einen langen fadenförmigen Fortsatz ausläuft, zur Peripherie gerichtet ist. Zwischen zwei kegelförmige Zellen drängt sich nun das eine verschmälerte Ende einer langgestreckten Spindelzelle, um ebenfalls bis an das Lumen des Canals heranzureichen (Fig. 5 *b*); der Kern der letzteren Zelle liegt aber hinter dem Kern der ersteren, gleichsam in zweiter Reihe. Zwischen zwei nebeneinander befindlichen Zellen, einer Kegel- und einer Spindelzelle, ragt dann der centrale Fortsatz einer andern Spindel hinein, um mit seinem peripheren Fortsatz und seinem Kerne weit hinten zu bleiben. So bietet das Epithel, so weit man die Lage der Kerne in Obacht zieht, den Character eines mehrschichtigen dar, aber da — wie es scheint — jede Zelle, wenn auch nur mit einem geringen Theil ihres Körpers, bis an das Lumen herantritt, so dürfte man wohl berechtigt sein von einem einfachen Epithel zu reden. Die Epithelzellen haben, wie bemerkt, lange peripherische Fortsätze, welche bald mehr bald weniger weit in die Substantia reticularis hineinragen; nach oben gehen sie in der Mittelebene über die Substantia reticularis hinaus und erreichen wohl die Pia, um hier an derselben zu enden. Längsschnitte sind besonders geeignet, diese nicht in senkrechter, sondern meist in schräger Richtung hinziehenden Fortsätze wahrnehmen zu lassen.

Im äussersten Endtheile des Rückenmarks, welches wie bemerkt fast bis an das Schwanzende reicht, finde ich, dass der ganze Querschnitt nur aus dem Epithel des Canals besteht (Fig. 4).

Die Substantia reticularis ist so beschaffen, wie dieselbe bereits vom Rückenmark des Frosches beschrieben ist; sie besteht aus einem Netz von Fasern und Zellenfortsätzen. Während Kerne von 0,015 Mm. Durchmesser in genügender Zahl vorhanden sind, ist es doch nicht ganz leicht wohl erhaltene Zellen anzutreffen. Es scheint, dass das zarte und überdies sehr sparsame Protoplasma der Zellen durch Einwirkung der Erhärtungsflüssigkeiten zerstört werde.

Genau solche längliche oder rundliche Kerne mit einem Durchmesser von 0,015 Mm., wie sie in der Substantia reticularis liegen, sind in grosser Menge in dem an die Hörner angrenzenden Abschnitt des Centraltheiles der grauen Substanz zu finden (Fig. 1); vereinzelt werden solche Kerne auch in den Hörnern selbst und in der reifen Substanz gefunden. Meiner Ansicht nach sind die Kerne der reifen Substanz alle, in der grauen Substanz ebenso wie die der Substantia reticularis dagegen die meisten bindegewebiger Natur.

Es ist hier der Ort über das Bindegewebe im Rückenmark des Axolotl noch etwas zu sagen. Das Bindegewebe kommt hier wie im Rückenmark anderer Wirbelthiere unter verschiedenen Formen vor. In den von der Pia mater aus in's Innere des Markes eindringenden Fortsätzen hat das Bindegewebe entweder eine faserige Beschaffenheit oder die Form von Platten, welche ursprünglich aus Zellen hervorgegangen, noch hie und da Kerne zeigen. Von diesen Platten werden die Nervenfasern eingescheidet. In der Substantia reticularis besitzt das Bindegewebe den Character der netzförmigen Bindesubstanz; in den Ober- und Unterhörnern erscheint es als die fein granulirte Grundsubstanz (Neuroglia) mit eingestreuten Kernen. Hierbei fasse ich die granulirte Grundsubstanz als das zu den Kernen gehörige Protoplasma von Zellen auf, welche sich nicht vollständig differenzirt haben.

Wenn ich hiernach die in der grauen Substanz befindlichen Kerne als bindegewebige Elemente gedeutet habe, so kann ich nicht umhin, diese Deutung nach einer Richtung hin doch wieder einzuschränken. Es lässt sich nämlich nicht leugnen, dass auch Nervenzellen in der grauen Substanz liegen, von denen die Kerne allein sichtbar geblieben sind in Folge der chemischen Einwirkung der Erhärtungsmittel oder weil das Protoplasma optisch nicht genügend von der Grundsubstanz different ist. Es existirt bis jetzt kein Mittel und kein Kennzeichen, um solche »nervöse« Kerne von »bindegewebigen« zu unterscheiden. Einige Autoren haben wegen der fehlenden Unterscheidungsmerkmale alle Kerne als »Körner« und als ein indifferentes Bildungsmaterial angesehen, aus welchem sowohl Bindegewebe als auch Nervengewebe hervorgehen könne. Gegen diese Hypothese bin ich schon früher einmal aufgetreten und neuerdings hat Boll (die Histiologie und Histiogenese der nervösen Centralorgane im Archiv für Psychiatrie, IV. Bd., 1873, pag. 1—139) sich ebenfalls dagegen erklärt. — Wenn ich im weiteren Verlauf der Beschreibung, insbesondere beim Gehirn, von »Kernen der grauen Substanz« rede, so heisst das so viel, als dass ich Elemente vor mir habe, deren Hingehörigkeit zweifelhaft ist.

In der grauen Substanz finden sich ferner — wie sonst im Rückenmark — Nervenzellen, grosse in den Unterhörnern und kleine im centralen Theil an der Basis der Oberhörner. Die grossen Nervenzellen, in jedem Unterhorn etwa drei bis fünf an der Zahl, sind meist spindelförmig, dreieckig, selten vielstrahlig; der Durchmesser schwankt zwischen 0,060 — 0,090 Mm. Sie sind ausgezeichnet durch verhältnissmässig sehr grosse und stark granulirte Kerne von rundlicher Gestalt. Die Kerne haben einen Durchmesser von 0,024—0,030 Mm. und besitzen einen sehr grobkörnigen Inhalt, durch welche das punctförmige unbedeutende Kernkörperchen gewöhnlich völlig verdeckt wird. Im Gegensatz zu dem grobkörnigen Kerne ist das Protoplasma der Nervenzellen sehr zart, fast homogen und färbt sich nicht stark; es ist daher der Zellenkörper an durchsichtig gemachten Schnitten oft nur mit grosser Mühe erkennbar. Ein Gleiches gilt von den die Zelle verlassenden Fortsätzen; dieselben sind wegen ihrer Zartheit und geringer Färbung gar nicht oder nur auf kurze Strecken zu verfolgen. Theilungen habe ich an den Fortsätzen nicht gesehen. Die grösste Zahl von Fortsätzen, welche ich an einer Zelle sah, betrug vier. Auf Längsschnitten zeigen die Nervenzellen ebenfalls spindelförmige oder eckige Gestalten mit Fortsätzen, welche nach sehr verschiedenen Richtungen ihren Verlauf nehmen.

Kleine Nervenzellen sind viel spärlicher zu finden; sie unterscheiden sich von den grösseren nur durch ihr geringeres Mass: ihre Kerne messen 0,015—0,018 Mm., die Zellen selbst 0,030—0,040 Mm.

Im Anschluss an die Nervenzellen im Rückenmark gebe ich hier ein Paar Notizen über die Nervenzellen in den Spinalganglien des Axolotl. Die Nervenzellen (Fig. 8) erscheinen rundlich oder oval und lassen keine Fortsätze erkennen; sie haben einen Durchmesser von 0,030—0,060 Mm. Das Protoplasma ist fast homogen und färbt sich nur sehr wenig. Der Kern liegt oft excentrisch, bei den länglichen Zellen meist an einem Ende; er ist rund und hat einen Durchmesser von 0,015—0,030 Mm. Die deutliche Membran des Kernes umschliesst einen sehr stark gekörnten Inhalt; das Kernkörperchen, 0,0045 Mm.

messend, ist rund und stark lichtbrechend. Die Nervenzellen sind von bindegewebigen Hüllen umgeben; nicht zu selten finde ich zwei auch drei kleinere Zellen von einer Hülle eingeschlossen, wenn auch für gewöhnlich jede einzelne Zelle ihre eigene Scheide hat. An der bindegewebigen Scheide sind 0,015 Mm. grosse Kerne meist von länglicher Gestalt, in geringer Anzahl zwei oder drei bemerkbar.

Die Nervenfasern im Rückenmark sind meist Längsfasern, deren verschiedenes Kaliber auf Querschnitten am besten erkannt wird. Die stärksten Fasern liegen unterhalb des Centralcanals in dem von beiden Unterhörnern eingefassten Abschnitt der weissen Substanz (die sogenannten Unterstränge). Unter den hier befindlichen Fasern sind zwei besonders durch ihre Grösse auffallend (Fig. 1 *e, e*); sie liegen symmetrisch nahe den Unterhörnern. Sie sind jedoch mit Sicherheit nur im vorderen Abschnitt des Rückenmarks anzutreffen (bei Besprechung der Medulla oblongata komme ich auf sie zurück), weiter hinten finde ich nur eine oder gar keine. Im Querschnitt haben sie einen Durchmesser von 0,030 — 0,036 Mm., ihr Achsencylinder misst 0,015 Mm., während die umliegenden Fasern höchstens 0,015 Mm., ihre Achsencylinder 0,006 Mm. messen. Die grossen Fasern gleichen in Bezug auf ihr Aussehen und ihre Lage genau den von mir sogenannten MAUTHNER'schen Fasern im Rückenmark der Knochenfische. Bisher waren solche grosse Fasern nur in der Classe der Fische bekannt; bei Amphibien kannte man sie nicht: es ist jedoch nicht allein der Axolotl, welcher dergleichen besitzt, sondern auch der kleine Wassermolch (Triton cristatus) ist mit solchen Fasern versehen.

Als quervorlaufende Faserzüge machen sich bemerkbar die Züge der Commissura inferior. Dicht unter dem Epithel des Centralcanals ziehen spärlich, aber immer deutlich, vereinzelte Nervenfasern der Art von einer Seite zur andern, dass sie in der Mittellinie sich kreuzen. Die Faserzüge stellen die Verbindung dar zwischen den Wurzelfasern der einen und den Nervenzellen der andern Seite. Die Commissur ist vor Allem durch die geringe Menge der sie bildenden Fasern ausgezeichnet, wenn man aber bedenkt, dass die Commissur wesentlich, vielleicht sogar nur ausschliesslich durch einen Theil der unteren Wurzelfasern bedingt wird und die überaus dünnen Wurzeln am Rückenmark des Axolotl sieht, so wird man sich über die schwache Commissur nicht mehr wundern.

Oberhalb des Centralcanals habe ich keine Nervenfasern von einer Seite auf die andere verlaufen sehen.

Die unteren Wurzeln (Fig. 1 *a, a*) sind äusserst dünne Bündel; auf einzelnen Querschnitten des Rückenmarkes vermochte ich bisweilen nur drei bis vier Fasern zu zählen; die Fasern selbst sind aber ziemlich stark, ihr Durchmesser beträgt 0,003 Mm., der ihrer Axencylinder 0,0015 Mm. Das Wurzelbündel, wenn man es von der Peripherie zum Centrum, also in umgekehrter Richtung verfolgt, läuft anfangs in der weissen Substanz eine kurze Strecke dem Rande entlang; dann wendet es sich, stets dem Rande des Schnittes, also dem Sulcus inferior nahe bleibend, bis an den Grund der Furche. Hier weichen die Fasern des Bündels auseinander; ein Theil zieht lateralwärts und geht mit einem kleinen Bogen in die graue Substanz der Unterhörner hinein, um sich zwischen den Nervenzellen zu verlieren. Wenn eine MAUTHNER'sche Faser vorhanden ist, so wird sie von dem betreffenden Theil des Wurzelbündels umfasst (Fig. 4 *e*, *e*,. Der andere Theil der Wurzelfasern geht medianwärts und tritt in die Commissura inferior hinein. Hervorzuheben ist, dass überaus selten auf einem und demselben Schnitte die Fasern nach beiden Richtungen auseinanderziehen: gewöhnlich sind auf einem Schnitte nur die nach einer Richtung hineilenden Fasern zu bemerken. Auf senkrechten Längsschnitten sehe ich sehr deutlich das Umbiegen der eingetretenen Wurzelfasern nach vorn und hinten (Fig. 6); die umbiegenden Fasern schliessen sich, wie andere Längsschnitte lehren (Fig. 7), nach kurzem schrägen Verlauf den übrigen Längsfasern der weissen Substanz an. Es ist dies Verhalten insofern wichtig, weil es den sicheren Schluss gestattet, dass die Wurzelfasern zum grössten Theil nicht direct in der Eintrittsebene (oder Abgangsebene) an die Nervenzellen herantreten, sondern erst nach längerem oder kürzerem Verlauf.

Die oberen Wurzeln stellen stärkere Bündel dar als die unteren; die Nervenfasern dagegen sind viel feiner. Die Bündel treten wagrecht in ziemlicher Entfernung von der Mittellinie in die weisse Substanz hinein, und sobald sie den Rand der Oberhörner erreicht haben, verschwinden sie zwischen den hier befindlichen Längsfasern der weissen Substanz. Längsschnitte geben über den weiteren Verlauf Auskunft: sie zeigen, dass die Wurzelfasern nach vorn und hinten umbiegen und sich den feinen Längsfasern der Oberstränge zugesellen, deshalb ist ein weiteres Verfolgen nicht möglich. Ein Hineintreten der Wurzelfasern in die Substanz der Oberhörner selbst habe ich nicht constatiren können.

2.

Das Gehirn.

Das Gehirn des Axolotl (cf. Fig. 22 *A* u. *B*) ist verhältnissmässig lang und schmal. Die Länge des Gehirns beträgt (vom vordern Rande der Lobi hemisphaerici bis zum hinteren Ende des Ventriculus quartus 17 Mm. Die Breite schwankt zwischen 2,5 Mm. (Zwischenhirn) und

5,5 Mm. (Vorderhirn). Das Gehirn hat eine grosse Aehnlichkeit mit dem Gehirn des Wassermolches, während es sich von dem des Frosches oder der Schildkröte in mancherlei Weise unterscheidet.

Bei der Betrachtung des Gehirns von oben her übersieht man sofort vorn die paarigen Theile des Vorderhirns (Fig. 22 *a*) (Lobi hemisphaerici s. anteriores); dann zwei aufeinanderfolgende unpaarige Abschnitte, von denen der vordere das Zwischenhirn, Lobus ventriculi tertii (Fig. 22 *b*), der hintere das Mittelhirn, Lobus opticus (Fig. 22 *c*) ist. Letzterem ist eine kleine senkrechte Lamelle, das Hinterhirn — Cerebellum (Fig. 22 *d*) — direct angefügt, während sich weiter das Nachhirn — Medulla oblongata (Fig. 22 *e*) unmittelbar anschliesst. — Bei der Betrachtung der unteren Gehirnfläche (Fig. 22 *B*) sind die Hemisphaeren des Vorderhirns, ein Theil des Zwischenhirns und das verlängerte Mark sichtbar; das Mittelhirn wird durch das Tuber cinereum und die hinten daranhängende Hypophysis verdeckt.

Bei eingehender Untersuchung erkennt man Folgendes: Der hinterste Abschnitt des Hirns, das Nachhirn oder das verlängerte Mark hängt wie bei andern Wirbelthieren unmittelbar mit dem Rückenmark zusammen. Eine scharfe Abgrenzung ist nicht zu bemerken; ich bezeichne willkürlich die Gegend, wo die hintere Spitze des Ventriculus quartus sich befindet, als die Grenze zwischen Rückenmark und verlängertem Mark. Die Medulla oblongata ist dreieckig und leicht ausgehöhlt. Die Basis des gleichschenkligen Dreiecks ist nach vorn, die in das Rückenmark übergehende Spitze nach hinten gerichtet. Die untere Fläche ist fast eben, die obere leicht vertieft: Ventriculus quartus. Am Boden des Ventrikels befindet sich eine deutliche Längsfurche Sulcus centralis ventriculi quarti. Die vordere Wand des vierten Ventrikels wird durch eine kleine aufrecht stehende Lamelle Hinterhirn, Cerebellum gebildet, welches direct dem hinteren Theile des Mittelhirns angefügt ist. Das Cerebellum zeigt in der Mittellinie eine kleine Einkerbung und geht seitlich ohne besondere Grenze unmittelbar in die Seitenwände des vierten Ventrikels über. Es hat hiernach den Anschein, als sei die kleine Lamelle gar kein besonderer Hirnabschnitt, sondern gehöre zum verlängerten Mark.

Dicht am Cerebellum liegt ein unpaariger Hirnabschnitt, das Mittelhirn; dasselbe ist ellipsoidisch und so gestellt, dass seine Längsachse mit der Längsachse des Gehirns zusammenfällt. Der obere leicht gewölbte Abschnitt des Mittelhirns ist der sogenannte Lobus opticus, der unten etwas abgeflachte Abschnitt wird passend Pars peduncularis (pedunculi cerebri aut.) genannt; die Grenze zwischen der Pars peduncularis und der Medulla oblongata sind durch eine leichte aber deutliche Einschnürung gekennzeichnet. Der untere Theil des Mittelhirns ist nicht ohne Weiteres sichtbar, weil er von einem dem Zwischenhirn eng verbundenen Hirnabschnitt, dem Tuber cinereum völlig bedeckt wird. Erst nach Entfernung des Tuber cinereum und des daranhängenden Hirnanhangs wird die Pars peduncularis frei. Das Mittelhirn ist hohl (Fig. 14), die Höhle (Ventriculus lobi optici — Aquaeductus Sylvii) hat einen spindelförmigen Querschnitt und communicirt nach hinten mit dem vierten Ventrikel, nach vorn mit dem dritten.

Vor dem Mittelhirn liegt ein anderer unpaariger Körper von nahezu gleicher Grösse — das Zwischenhirn — Lobus ventriculi tertii. Hinten steht das Zwischenhirn in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Mittelhirn, nach vorn schiebt es sich wie ein Keil zwischen die auseinandergedrängten hinteren Abschnitte der Lobi hemisphaerici. Das Zwischenhirn besitzt einen von oben her sichtbaren median liegenden Längsschlitz, welcher nach vorn sich etwas erweitert und nach unten fast die Hirnbasis erreicht: den Ventriculus tertius (Fig. 15). Die seitlichen durch den Ventrikel von einander getrennten Hälften des Zwischenhirns sind die sogenannten Thalami optici autorum. Die untere Fläche des Zwischenhirns ist eine dünne Lamelle, welche hier den Boden des dritten Ventrikels bildet, die Lamina terminalis; dahinter ist ein weisser Querstreif, das Chiasma nervorum opticorum. Das Zwischenhirn hat unten einen nach hinten sich erstreckenden Anhang, in welchem sich eine Höhle befindet; dieser Anhang ist das Tuber cinereum, die Höhle steht in directer Verbindung mit dem dritten Ventrikel. An das Tuber cinereum ist die Hypophysis cerebri, ein kugelrundes Körperchen, eng angeheftet. — Oben auf dem Zwischenhirn ruht ein kleines rundliches Körperchen, welches mit der Hirnhaut in so enger Verbindung steht, dass es mit der Entfernung derselben auch beseitigt wird: das ist die sogenannte Glandula pinealis.

Der vorderste Abschnitt des Hirns wird durch das Vorderhirn gebildet. Man unterscheidet zwei Lobi hemisphaerici. Jeder Lobus ist ein ellipsoidischer oder eiförmiger Körper (Fig. 22 *a*), dessen Längsachse sagittal gerichtet ist, so dass die beiden Lobi nur in der Mittellinie einander wenig berühren, aber vorn und hinten einen kleinen Raum zwischen sich lassen. In dem hinteren Raume erscheint das Zwischenhirn, mit welchem die beiden Lobi hemisphaerici an der untern Fläche durch Vermittelung der Lamina terminalis innig verwachsen sind. Der vorderste Theil eines jeden Lobus hemisphaericus ist durch eine unbedeutende Furche etwas abgeschnürt, so dass ein kleines Knöpfchen (Fig. 22 *a'*) gebildet wird. Das ist das Tuberculum olfactorium, von dessen lateraler Seite der Nervus olfactorius als ein verhältnissmässig starker Faden abgeht. Jeder Lobus hemisphaericus ist hohl (Fig. 17), die Höhle erstreckt sich nach vorn in das zugehörige Tuberculum olfactorium hinein; nach hinten communicirt jede Höhle durch eine an der medialen Seite des Lobus hemisphaericus befindliche Oeffnung (Foramen Monroe) mit dem vordersten Theil des Ventriculus tertius.

In Bezug auf die vom Hirn entspringenden Nerven habe ich Folgendes zu berichten (Fig. 22 *A* u. *B*):

Der Nervus olfactorius (I) ist ein verhältnissmässig starker Strang, welcher als die unmittelbare Fortsetzung des Tuberculum olfactorium von dessen lateralem Abschnitt herkommt.

Der Nervus opticus (II) ist die Fortsetzung des hinter der Lamina terminalis befindlichen Chiasma nervorum opticorum.

Der Nervus oculomotorius (III) erscheint als ein feines Fädchen seitlich am Gehirn in der Furche zwischen der Pars peduncularis (Mittelhirn) und dem Tuber cinereum.

Der Nervus trochlearis (IV) kommt als ein überaus zartes kaum noch mit unbewaffnetem Auge sichtbares Fädchen aus der Furche zwischen dem Lobus opticus und dem Cerebellum.

An der Basis der Medulla oblongata erscheint in geringer Entfernung von der Mittellinie ein Nervenstamm, welcher nach kurzem Verlauf zu einem deutlichen Ganglion anschwillt. Der Nervenstamm ist der Trigeminus (V), der Nervenknoten das Ganglion Gasseri; mit unbewaffnetem Auge sind am N. trigeminus zwei Wurzeln nicht zu unterscheiden, jedoch lehrt die mikroskopische Untersuchung, dass auch hier zwei Wurzeln vorhanden sind. In geringer Entfernung hinter dem Trigeminus entspringt aus der Medulla oblongata ein anderer den Trigeminus etwas an Grösse übertreffender Nervenstamm; sofort nach dem Ursprung geht der kleinere Theil dieses Stammes nach vorn und tritt in das Ganglion Gasseri hinein, während der grössere Theil, die Hauptmasse des Nervenstammes direct als N. acusticus (VIII) zum Gehörorgan sich begiebt. Der in das Ganglion Gasseri sich einsenkende Nerv, welcher hiernach gleichsam als eine Wurzel des Trigeminus erscheint, ist der sogenannte Nervus facialis autorum (VII); er ist auch unzweifelhaft seinem Ursprung nach dem N. facialis der höheren Wirbelthiere gleichzustellen.

Der Nervus abducens (VI) entspringt als ein sehr zartes Fädchen an der unteren Fläche der Medulla oblongata nahe dem Sulcus longitudinalis und zieht schräg über die Medulla oblongata zum Ganglion Gasseri, in welches er sich einsenkt.

Während die bisher beschriebenen Nerven sofort nach ihrem Ursprung die Richtung nach vorn einschlagen, wenden sich die weiter hinten abgehenden Nervenwurzeln zur Seite oder nach hinten. Mit unbewaffnetem Auge sehe ich, dass hinter dem Acusticus von der sich allmälig verschmälernden Medulla oblongata ein grösserer und darauf drei kleinere dicht bei einander liegende Wurzelfäden entspringen, denen sich weiter hinten noch ein bis zwei feine Würzelchen anschliessen. Alle die Wurzeln vereinigen sich und bilden beim Austritt aus der Schädelhöhle ein kleines Ganglion. — Die bezeichneten zu einem Stamm zusammentretenden Wurzeln entsprechen unbedingt in ihrer Gesammtheit dem Nervus glossopharyngeus, N. vagus und wohl auch dem N. accessorius der Säugethiere. Hier beim Axolotl, wo keine der Wurzeln als ein isolirter Nerv verläuft, dürfte die Anwendung jener Einzelbenennungen nicht ganz zweckmässig sein. Ich bezeichne daher die ganze Summe hier (wie beim Gehirn des Frosches) als Vagus (Fig. 22 IX, X, XI). Ich kann hierbei die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die Zählung der Hirnnerven nach Willis — die Engländer haben sie bekanntlich noch heute beibehalten — für die niederen Wirbelthiere entschieden geeigneter ist, als die Zählung nach Sömmering; jedoch auch für die höheren Wirbelthiere hätte wegen der Vereinigung und Anastomosen der Nerven der Vagusgruppe die Willis'sche Eintheilung manche Vorzüge.

Als Hypoglossus (XII) muss die untere Wurzel des ersten Spinalnerven angesehen werden.

Die Beschreibung des Gehirns und der abgehenden Nerven, welche Calori (l. c.) im Anschluss an die seiner Abhandlung beigefügten Abbildung liefert, verdient, namentlich mit Berücksichtigung des geringen Materials, welches ihm zu Gebote stand, alle Anerkennung, jedoch hat er im Einzelnen nicht immer das Richtige getroffen.

Calori unterscheidet am Gehirn 1. die Hemisphaeren, 2. die Lobi optici, 3. die Medulla oblongata und 4. das Cerebellum. Die Lobi hemisphaerici nebst den Tubercula olfactoria werden in ihrer äusseren Gestalt richtig beschrieben, jedoch hat der Verfasser die Höhle übersehen — er erklärt die Lobi für solid. Dies hat ihn zu dem falschen Schluss verleitet, dass der fragliche Hirntheil in seinem vorderen Abschnitt den Corpora striata, in seinem hinteren den Thalami optici zu vergleichen sei; dass die eigentlichen Hemisphären zu einem Centralorgan für den N. olfactorius geworden seien. Der Verfasser fühlt wohl, dass in Folge dieser Deutung das Gehirn des Axolotl wesentlich vom Gehirn anderer Amphibien abweichen müsse, allein er bleibt dabei und führt als Grund an, dass der Axolotl kein völlig ausgebildetes Thier sei. — Das eigentliche Zwischenhirn — Lobus ventriculi tertii ist von Calori insofern nicht erkannt, als er es vom Mittelhirn (Lobus opticus) nicht abgrenzt, sondern beide Theile als »lobi ottici« beschreibt und abbildet; die Höhle wird richtig Aquaeductus Sylvii genannt.

Medulla oblongata und Cerebellum sind in gewohnter Weise aufgefasst.

In Bezug auf die Hirnnerven ist nur wenig zu verbessern: Den Nervus opticus lässt Calori richtig an der unteren Fläche des Hirns entspringen, aber er hebt hervor, dass die Nerven beider Seiten sich nicht kreuzten. Calori hat insofern Recht, als mit unbewaffnetem Auge freilich keine Kreuzung wahrgenommen werden kann; da aber durch das Mikroskop an Querschnitten die Existenz einer Kreuzung feststellbar ist, so habe ich keinen Anstand genommen von einem Chiasma nervorum opticorum zu reden. — Der Nervus oculomotorius ist von Calori nicht gesehen worden: er giebt an, dass ein isolirt entspringender und isolirt verlaufender Nervus oculomotorius fehle und dass er durch einen Ast des Trigeminus ersetzt werde. Die N. N. trigeminus trochlearis, abducens und acusticus sind richtig beschrieben; der eine Ast des Acusticus, welcher zum Ganglion Gasseri zieht, wird facialis genannt.

Denjenigen Nervenstamm, welchen ich Vagus genannt habe, nennt Calori »pajo ottavo«, weil er die Nerven nach Willis zählt; er hält ihn für einen zusammengesetzten Nerven.

Fischer (l. c.) giebt keine Beschreibung des Hirns, sondern nur des Ursprungs der Hirnnerven; wohl aber ist seiner Abhandlung die bedeutend vergrösserte Abbildung der oberen Fläche des Gehirns beigefügt. Es scheint, dass die Arbeit Calori's ihm nicht bekannt gewesen, was zu bedauern ist, weil Fischer durch Kenntnissnahme derselben gewiss einigen Irrthümern entgangen wäre. Fischer lässt den N. olfactorius fälschlich von dem vordersten Theile der Hemisphaeren entspringen, weil ihm auffallender Weise die Existenz eines Tuberculum olfactorium entgangen ist: die Abbildung zeigt dem entsprechend auch keine Andeutung der Tubercula. Wenn er vom Opticus sagt: »der Opticus entspringt wie gewöhnlich von dem hinteren Theil der Hemisphären an der Grenze der Hirnschenkel« und vom Patheticus »wie bei Fischen an der hinteren Grenze der Vierhügel«, so ist das zum mindesten nicht genau. — Warum der erste und zweite Spinalnerv zusammen den Nervus hypoglossus bilden sollen, ist mir nicht verständlich geworden.

Aus der kurzen Notiz, welche Owen (l. c. pag. 290) bei Gelegenheit der Beschreibung des Reptiliengehirns auch dem Gehirn des Axolotl widmet, hebe ich nur hervor, dass er hier von einem optic lobe spricht, während er sonst immer optic lobes sagt. Ueber die Hirnnerven finde ich keine Bemerkung.

Bei der nachfolgenden Besprechung der mit Hülfe des Mikroskops erhaltenen Resultate der Untersuchungen werde ich die einzelnen Hirntheile der Reihe nach durchgehen.

a. Das verlängerte Mark.

Die schon ohne jegliche Präparation erkennbaren Formeigenthümlichkeiten der Medulla oblongata: die auffallende Verbreiterung und Abflachung derselben, die damit in Verbindung stehende Eröffnung des Centralcanals geben sich an Querschnitten ebenfalls deutlich kund (Figg. 10—13). Ehe das Rückenmark in die abgeflachte Medulla oblongata übergeht, findet eine geringe Volumzunahme statt, während zugleich der Centralcanal sich bedeutend erweitert (Fig. 10). Die Erweiterung findet auf Kosten der obern Rückenmarkshälfte statt und geht allmälig so weit vor sich, dass schliesslich die beiden seitlichen Theile vollständig von einander getrennt sind (Fig. 11): der bisher geschlossene Centralcanal ist zum offenen vierten Ventrikel geworden. (Nur insofern kann der vierte Ventrikel offen genannt werden, als eine Nervendecke fehlt, — ein Verschluss durch die Hirnhaut fehlt nicht). Mit dem Beginn der Erweiterung des Centralcanals bildet sich ein »Boden« des Canals aus und an diesem eine Längsfurche (Sulcus centralis), welche, wie schon bemerkt, durch die Eröffnung des Canals im vierten Ventrikel offen zu Tage tritt. Der Sulcus centralis lässt sich ununterbrochen durch das Hirn weiter verfolgen bis an den vorderen Theil des Zwischenhirns; erst hier erreicht er durch die Theilung der unpaaren Höhle des Zwischenhirns in die beiden Seitenventrikel sein Ende. — Der Sulcus longitudinalis inferior wird mit dem Beginn des verlängerten Markes immer unbedeutender, um allendlich fast ganz zu verschwinden.

In Zusammenhang mit der eben geschilderten äusseren Formveränderung der Medulla oblongata steht auch die Veränderung der Gestalt der grauen Substanz. So lange das Rückenmark an Masse zunimmt, nimmt auch die graue Substanz in allen Theilen zu; durch die allmälige Erweiterung des Centralcanals werden dann die Oberhörner zur Seite geschoben, so dass sie eine Strecke weit nicht mehr nach oben, sondern zur Seite gerichtet sind; schliesslich bei Eröffnung des Canals sind die Oberhörner verschwunden. — Auch die Unterhörner schwinden in dem Masse, als der Sulcus longitudinalis inferior schwindet und die Medulla oblongata sich abflacht. Die Gestalt der grauen Substanz, wie sie sich auf Querschnitten präsentirt, schliesst sich von nun ab in mehr oder weniger getreuer Weise an die Gestalt des Querschnitts des ganzen Nervensystems. Dies gilt von hier ab auch für die folgenden Hirntheile.

Hält man daran fest, dass das Hirn nichts anderes als das vergrösserte und erweiterte Vordertheil des Medullarrohres ist, so findet man hier im Gehirn des Axolotl wie im Rückenmark eben nur ein einfaches Rohr, dessen Innenfläche durch graue Substanz eingenommen ist.

Es ändert sich aber auch ferner die Beschaffenheit der grauen Substanz im Bereich der Medulla oblongata in anderer Beziehung. Die Substantia reticularis verschwindet; so lange der Centralcanal geschlossen war, ist die Substantia reticularis als eine den Canal umgebende Zone sichtbar; im Bereich des offenen Ventrikels ist die Substantia reticularis nicht mehr sichtbar.

Das Epithel, welches den vierten Ventrikel überzieht, hat ein etwas anderes Aussehen als das Epithel des Centralcanals, weil die Zellen im vierten Ventrikel regelmässiger gestaltet und geordnet sind. Es sind deutlich kegel- oder pyramidenförmige Zellen, deren Basis zum Ventrikel, deren Spitze in einen langen fadenförmigen Fortsatz ausgehend, zur Peripherie gerichtet ist. Die einzelne Zelle misst an der Basis 0,015 Mm., in der Länge 0,021—0,024 Mm. Freilich finden sich dazwischen immer noch spindelförmige Zellen, wie am Epithel des Centralcanals. Da das Epithel von hier ab auch in den andern Hirntheilen denselben Character beibehält, so werde ich es weiter nicht beschreiben.

Auf das Epithel folgt eine Schicht oder Zone von Kernen (Fig. 18. 19), die Zone hat auf einem und demselben Querschnitt annähernd die gleiche Breite und Ausdehnung. Von diesen Kernen gilt dasselbe, was ich bereits beim Rückenmark gesagt habe. Ein Theil derselben hat unzweifelhaft die Bedeutung von bindegewebigen Elementen, ein anderer Theil gilt dagegen unzweifelhaft für nervös. Ein characteristisches Kennzeichen zur Unterscheidung beider Elemente finde ich hier ebensowenig wie im Rückenmark. Das Gesagte gilt auch für die andern Hirntheile, in welchen ich ohne Weiteres von einer sogenannten Kernzone reden werde.

An die Zone der Kerne schliesst sich eine Anzahl von Nervenzellen, welche in fein granulirter Grundsubstanz eingebettet die Peripherie der grauen Substanz einnehmen. Diese jedenfalls einfache Anordnung, welche sich auch in den vorderen Hirntheilen wiederfindet, scheint für das Hirn des Axolotl characteristisch. Ich habe etwas Aehnliches bei den bisher untersuchten Wirbelthieren nicht angetroffen, vielmehr liessen sich stets in der Medulla oblongata die Nervenzellen in gewisse Gruppen geordnet finden, in Gruppen, welche zum Theil die Ursprungsstätten der abgehenden Nerven, zum Theil in ihrer Deutung unbekannt waren. Von solcher Gruppirung der Nervenzellen findet sich im Gehirn des Axolotl eine so geringe Andeutung, dass man füglich darüber hinwegsehen kann. — Die in jeder Hälfte des Rückenmarks befindliche Ansammlung von Nervenzellen (Nervenzellenstrang — Nervenzellensäule) lässt sich ohne Unterbrechung durch die Medulla oblongata auch weiter ins Gehirn verfolgen. Nur auf eines ist zu achten. Im Rückenmark findet sich jederseits eine Zellenansammlung, welche vorherrschend die Unterhörner einnimmt; in der Mittellinie sind keine Zellen bemerkbar; hier in der Medulla oblongata liegen die Nervenzellen an der ganzen Peripherie der grauen Substanz (Fig. 18 u. 19), also auch in der Mittellinie. Etwa in der Mitte der Medulla oblongata fangen die Zellen an auch in der Medianlinie sich zu zeigen und lassen sich dann auch weiter in die folgenden Abschnitte hinein verfolgen. — Was das Aussehen der Nervenzellen betrifft, so haben die Nervenzellen des verlängerten Markes im Allgemeinen dieselbe Grösse und Gestalt, wie die des Rückenmarks; in dem vorderen Theile des verlängerten Marks dagegen finde ich insbesondere in der Mittellinie oder in der nächsten Nähe bedeutend grössere Zellen mit langen Fortsätzen, welche entweder in die Commissura inferior hineinziehen oder sich noch über dieselbe hinaus auf die andere Seite begleiten lassen.

Die Nervenfasern der Medulla oblongata sind wie die des Rückenmarkes von ziemlich geringem Kaliber. Eine Ausnahme davon machen nur die Fasern dicht unter dem Centralcanal oder unter dem Sulcus centralis, welche ziemlich stark sind. Besonders fallen die beiden grossen Mauthner'schen Fasern auf, deren ich bereits im Rückenmark Erwähnung that. Im Rückenmark war ihr Erscheinen nicht constant; hier in der Medulla oblongata fehlen sie niemals. Ihr weiteres Verhalten ist wie bei Fischen: sie sind bis zu einer bestimmten Stelle, nämlich bis zum Abgange des Nervus acusticus und der Facialiswurzel zu verfolgen. Nachdem die Fasern allmälig einander näher gerückt sind, kreuzen sie sich und sind dann verschwunden. Ich habe bei einer andern Gelegenheit darauf hingewiesen, dass die grossen Nervenfasern hier in der Medulla oblongata ihren Endpunct, oder wenn man will ihren Anfangspunct in grossen Nervenzellen finden. Hier beim Axolotl ist es mir nicht gelungen, den Zusammenhang zu beobachten.

Entsprechend der Commissura inferior des Rückenmarks giebt es auch im verlängerten Mark Nervenfasern, welche unterhalb des Sulcus centralis sich kreuzen; doch sind es hier vielfach nicht nur Nervenfasern, sondern deutliche Zellenfortsätze. Die gekreuzten Commissuren reichen nur bis an die Abgangsstelle des Nervus trigeminus; über dieselbe hinaus gehen sie nicht, sondern machen einem andern System von Faserzügen Platz.

Schliesslich sind noch die Ursprünge der Hirnnerven in der Medulla oblongata zu beschreiben:

An der Gegend des Uebergangs der Medulla spinalis in die Medulla oblongata zeigt sich an der unteren Fläche des Rückenmarks ein aus mehreren Wurzelfäden bestehender Nerv. Die vordersten Wurzeln reichen bis in die Medulla oblongata hinein. „Die Art und Weise des Ursprungs dieses Nerven, des N. hypoglossus der Autoren oder des ersten Spinalnerven, ist genau dieselbe wie die der unteren Wurzeln im Rückenmark. Die Wurzelfasern treten in die weisse Substanz (Fig. 18 *a*), umgreifen die Mauthner'sche Faser und verlieren sich in der grauen Substanz und in der Commissura inferior.

In gleichem Querschnitt mit den vordersten Bündeln der genannten Wurzel finde ich auch die hintersten Vaguswurzeln. Der Verlauf einer solchen kleinen Wurzel (Fig. 18 *b*) hat nichts besonders Characteristisches. Es erscheint seitlich im Bereich der grauen Substanz ein kleines Bündelchen von Nervenfasern, zieht wagerecht zur Peripherie, um hier die Medulla zu verlassen. Es finden sich mehrere solche kleinere Wurzeln, welche nicht alle in gleicher Höhe das Mark verlassen; wie viele vermag ich nicht zu sagen. Es zeigen die Wurzeln dasselbe Verhalten wie die hinteren Vagus- und gewisse Accessorius-Wurzeln der Säugethiere.

Die stärkste oder die vorderste Vaguswurzel, welche etwa dem N. glossopharyngeus der Säuger zu vergleichen wäre, verhält sich etwas anders als die hinteren Wurzeln. Bereits ziemlich weit hinten markirt sich im oberen Abschnitt der grauen Substanz und zwar in der Kernzone eine lichte Stelle; hier sammeln sich allmälig feine Nervenfasern zu einem beträchtlichen Längsbündel, welches durch Vermittelung vieler kleiner dicht auf einander folgender Wurzelbündelchen das Mark verlässt. Das ist die Hauptwurzel des Vagus.

Noch weiter nach vorn verlässt der N. abducens das Mark. Er verhält sich genau so wie die untere Wurzel eines Spinalnerven. Der Nerv ist so dünn, dass er nur auf zwei, höchstens drei Querschnitten, welche hintereinander liegen, zu treffen ist und besteht auf einem Querschnitt nur aus vier bis sechs Fasern. Er verschwindet ebenfalls wie die unteren Wurzeln am Sulcus centralis zwischen den hier befindlichen Nervenzellen und Commissuren.

Hier in der Gegend des Abgangs des N. abducens erscheint ganz oberflächlich dicht unter dem Epithel des Ventrikels in nächster Nähe des Sulcus centralis jederseits ein kleines Längsbündel von verhältnissmässig starken Fasern. Das ist die Wurzel des N. facialis oder die Facialis-Wurzel des Trigeminus. Woher das kleine Bündel seine

Fasern zusammengezogen hat, konnte ich nicht ermitteln; nach einem nur kurzen Verlauf am Boden des vierten Ventrikels biegt das Bündel plötzlich zur Seite, durchläuft das Mark an der Grenze zwischen grauer und weisser Substanz (Fig. 19) schliesst sich an die von oben herkommenden Wurzelbündelchen des N. acusticus und verlässt mit dem letzteren zusammen die Medulla oblongata.

Der N. acusticus setzt sich aus einer grossen Anzahl kleiner Bündel zusammen (Fig. 19 *b*, *b*, *b*); die Bündel bestehen aus recht starken Fasern und kommen aus den Seitentheilen der Medulla oblongata, wo sie plötzlich auftauchen und nach sehr kurzen schräg nach unten gerichteten Verlauf austreten. Ob die an der Stelle, wo der Acusticus in der grauen Substanz auftaucht, gelegenen Nervenzellen in irgend welcher Beziehung zu ihm stehen, vermochte ich nicht zu bestimmen. — Eine Unterscheidung zweier aus verschiedenen Gegenden herziehender Wurzeln des N. acusticus vermochte ich nicht nachzuweisen. Ebenso konnte ich ein Ganglion vestibulare am Acusticus, wie ich es bei andern Wirbelthieren beschrieben, nicht nachweisen, doch soll dadurch keineswegs das wirkliche Fehlen ausgedrückt werden; ich vermuthe, dass das Ganglion wegen seiner Kleinheit schon bei der Präparation von mir übersehen worden ist.

Der Nervus trigeminus zeigt sehr deutlich zwei aus verschiedenen Gegenden des Markes herkommende Wurzeln, welche sich wesentlich so verhalten wie bei andern Wirbelthieren. Die eine stärkere (sensible) Wurzel, welche sehr feine Fasern enthält, entwickelt sich aus den Längsfasern der weissen Substanz. Bereits im hinteren Theil des verlängerten Markes macht sich seitlich nahe der Peripherie unter den Längsfasern ein besonderes Bündel bemerkbar: weiter vorn ist dieses Bündel dasjenige, aus welchen die einzelnen kleinen Faserzüge des Trigeminus sich zur Peripherie begeben, um als Nervus trigeminus aus dem Mark hervorzutreten. Die kleinere (motorische) Wurzel besteht aus starken Fasern und verhält sich so wie die oben beschriebene Facialis-Wurzel. Von der Mittellinie, der Gegend des Sulcus centralis her lässt sich ein Bündel herleiten, welches horizontal längs dem Rande der grauen Substanz eine Strecke verläuft, dann nach unten umbiegt und mit der erst beschriebenen Wurzel zusammen aus der Medulla heraustritt. Wo das Bündel eigentlich herstammt, vermag ich nicht anzugeben; ein Theil der Fasern stammt wohl von den Nervenzellen der grauen Substanz der Gegend der Abgangsstelle — ein anderer Theil dagegen ist die Fortsetzung von Längsbündeln, wie der Facialis.

Das Ganglion Gasseri weicht in seinem Bau nicht ab von den Intervertebralganglien.

b. Das Hinterhirn nebst dem dazu gehörigen Abschnitt des verlängerten Markes.

Das Centralnervensystem ist in der Gegend des Hinterhirns wieder zu einem völlig geschlossenen Rohr geworden (Fig. 13): Die Höhle des Gehirns, die Lichtung des Rohres, ist breit aber niedrig, so dass sich der Gegensatz einer oberen Decke und eines unteren Bodens deutlich geltend macht. Die Höhle ist noch als der vierte Ventrikel aufzufassen; die Decke ist das Cerebellum oder Kleinhirn; der Boden ist der vorderste Abschnitt der Medulla oblongata, die Pars commissuralis Reissner's; sie entspricht der Gegend der Varolsbrücke bei Säugethieren. — Die Längenausdehnung des Hirntheiles ist sehr gering, weil das kleine Cerebellum als eine aufrecht stehende Lamelle nur einen kleinen Abschnitt der Medulla oblongata bedecken kann.

Die graue Substanz umgiebt hier wie sonst zunächst den Ventrikel als ein schmaler Streifen; die seitlichen Fortsätze (Fig. 13) entsprechen dem seitlichen Uebergange des Cerebellum in das Mark. In Bezug auf die Nervenzellen des Bodens des Ventrikels ist nichts zu bemerken; sie zeigen keinen Unterschied von den Nervenzellen des vorigen Hirnabschnittes.

In Betreff der Nervenfasern ist aber Folgendes zu sagen. Abgesehen von den die Peripherie einnehmenden Längsfasern sind beträchtliche Querfaserzüge zu bemerken. Die Kreuzung der Fasern unter dem Sulcus centralis, welche als die unmittelbare Fortsetzung der Commissura inferior des Rückenmarks aufgefasst wurde, ist nämlich verschwunden und statt ihrer hat eine einfache horizontal und quer verlaufende Commissur Platz genommen. Es tritt der Wechsel in der Gestalt der Commissuren hier beim Axolotl schärfer auf als irgend wo anders. Will man hier nicht von einem Ersatz der gekreuzten Commissur durch die einfache Quercommissur reden, sondern letztere als Analogon der Varolsbrücke auffassen, so lässt sich nichts dagegen einwenden. Immerhin bleibt das Verschwinden der gekreuzten Commissur bedeutungsvoll. Ich bringe das Verschwinden in directe Beziehung zu dem Umstande, dass — zunächst wenigstens — keine unteren Wurzeln oder denselben entsprechende Nerven abgehen: der N. trochlearis kreuzt sich bekanntlich oben und der N. oculomotorius hat weiter vorn an seiner Abgangsstelle auch seine Kreuzung.

Ausserdem ist ein Bündel sehr feiner Nervenfasern zu notiren, welches seitlich aus der Medulla oblongata in die graue Substanz des Cerebellum hineinzieht.

Das Cerebellum verhält sich — abgesehen von seiner geringen Ausdehnung — genau wie das des Frosches. Querschnitte des ganzen

Hinterhirns (Fig. 13) geben keine gehörige Einsicht; und durch senkrechte Längsschnitte oder auch durch horizontale Flächenschnitte des Cerebellum gewinnt man eine übersichtliche Anschauung über die Zusammensetzung desselben. Ich unterscheide eine der Medulla oblongata zugekehrte, als hintere Schicht und eine dem Mittelhirn zugekehrte vordere Schicht. Die hintere Schicht besteht wesentlich aus Kernen, wenig Grundsubstanz; in diese Schicht ziehen die Bündel hinein, welche aus der Medulla oblongata herstammen. Die Kerne sind so beschaffen wie die im Rückenmark, die freie Oberfläche des Cerebellum trägt ein ebensolches Epithel wie der vierte Ventrikel. — Auf die Kernzone folgt eine Lage meist spindelförmiger oder rundlicher Nervenzellen von 0,030—0,040 Mm. Durchmesser. Die vordere Schicht des Cerebellum besteht aus granulirter Grundsubstanz mit spärlichen Kernen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die hintere Schicht der sogenannten Körnerschicht, die vordere der sogenannten Rindenschicht des Cerebellum der höheren Wirbelthiere gleich zu setzen ist.

Die Wurzel des Nervus trochlearis taucht seitlich in der grauen Substanz der Medulla oblongata auf; sie besteht nur aus wenigen aber starken Nervenfasern. Die Fasern schlagen sich in Bogen nach oben und gelangen an die vordere Schicht des Cerebellum, wo sie der Aussenfläche sehr nahe liegen. An der Grenze zwischen Cerebellum und Mittelhirn (Lobus opticus) kreuzen sich die Nerven beider Seiten, um dann erst das Hirn zu verlassen.

c. Das Mittelhirn.

Die Resultate der mikroskopischen Untersuchung des Mittelhirns sind in Bezug auf die Nervenzellen und Nervenfasern im Allgemeinen etwas gering; dagegen in Bezug auf die Auffassung und Deutung dieses Hirntheils sehr wichtig. Es lehrt die Untersuchung deutlicher als es bei andern Wirbelthieren zu demonstriren möglich war, dass das Mittelhirn als ein unpaariger Hirntheil anzusehen ist, nicht als ein paariger, und dass die Unterscheidung in zwei seitliche Theile — Lobi optici autorum — eine künstliche, secundäre ist. — Querschnitte des Mittelhirns (Fig. 14) geben ein sehr einfaches Bild. Sie zeigen eine nach oben zugespitzte Figur, welche eine Höhle einschliesst; die Höhle des Mittelhirns ist der Aquaeductus Sylvii. Der Aquaeductus besitzt auf Querschnitten eine spindelförmige Gestalt; die untere Spitze der Spindel ist der Sulcus centralis. Die graue Substanz umgiebt in fast gleicher Ausdehnung den ganzen Ventrikel.

Man ist durch das Verhalten des Mittelhirns bei höheren Wirbelthieren, insbesondere bei den Vögeln gewohnt, dasselbe als einen paarigen Hirnabschnitt aufzufassen und die oberen Theile als die Lobi optici von den unteren, den Pedunculi cerebri, oder der Pars peduncularis zu sondern. — Bereits früher habe ich bei Gelegenheit der Beschreibung des Hirns der Fische und des Frosches aufmerksam gemacht, dass die Scheidung in zwei Lobi nur eine äusserliche und durch eine von oben eindringende Furche bedingt sei, dass innerlich keine Scheidung existire, dass man daher nur von einem Lobus opticus, nicht von zweien reden solle. Auch auf die Zusammengehörigkeit der Pedunculi und des Lobus opticus habe ich die Aufmerksamkeit zu lenken gesucht. Hier beim Axolotl erscheint das Mittelhirn in einer sehr primitiven Form als ein Abschnitt eines Rohres, des Medullarrohres; die Lichtung ist der Aquaeductus Sylvii; die untere Wand des Rohres ist der Basis des Mittelhirns oder die Pars peduncularis, die obere Wand oder die Decke der Höhle ist der Lobus opticus.

Ausser dem die Höhle auskleidenden Epithelium lässt sich eine deutliche um die ganze Höhle herumlaufende Zone von Kernen wahrnehmen; in der Decke sind die einzelnen Schichten der Kerne durch geringe Lagen granulirter Grundsubstanz getrennt. — Nervenzellen sehe ich an der Basis dicht am Sulcus centralis nur in der Gegend des Abgangs des N. trigeminus. Mit seinem Abgang hört das Vorkommen von Nervenzellen völlig auf.

An Nervenfasern finden sich sehr spärliche Querfaserzüge in der Decke des Mittelhirns oberhalb der Kernzone. Der übrige Theil der Decke — ausser der Kernzone — wird von granulirter Grundsubstanz allein gebildet. Längsfasern erscheinen in der Basis des Mittelhirns und nehmen wie sonst den Platz unterhalb der grauen Substanz ein.

Der N. oculomotorius entsteht als ein dünnes Bündelchen dicht am Sulcus centralis, woselbst Nervenzellen liegen, und zieht schräg durch die spärliche weisse Substanz zur Peripherie. An der Stelle des Ursprungs dicht unter dem Sulcus centralis kreuzen sich einige Fasern. Es scheint, dass auch Längsfasern in die Wurzel eintreten.

d. Das Zwischenhirn.

Der Querschnitt des Zwischenhirns zeigt, dass ein von oben eindringender tiefer fast die Hirnbasis erreichender Spalt das Hirn hier in zwei seitliche Theile trennt; die Seitentheile sind die Thalami optici der Autoren, der Spalt der dritte Ventrikel (Fig. 15). Die graue Substanz nimmt wie gewöhnlich den dem Ventrikel zugekehrten Theil der Wand ein. Die graue Substanz zeigt ausser dem Epithel des Ventrikels nur regelmässig gestellte Kerne in granulirter Grundsubstanz.

Nervenfasern sind mit Deutlichkeit nur im vordersten Abschnitt des Zwischenhirns, wo derselbe in die Lobi des Vorderhirns übergeht, zu erkennen; es liegt jederseits etwa in der Mitte ein beträchtliches Bündel.

Der eigentliche Boden des dritten Ventrikels, die Lamina terminalis (Fig. 15), ist überaus dünn; die fast unmittelbar dem Epithel sich anschliessende Schicht granulirter Grundsubstanz hat gar nichts Characteristisches.

Am Boden des dritten Ventrikels, die Begrenzung der Lamina terminalis nach hinten bildend, liegt das Chiasma nervorum opticorum. Das Chiasma wird durch sehr feine Nervenfasern gebildet, welche in ganz kleine Bündelchen geordnet sind.

Die von jeder Seite heranziehenden Bündelchen bilden in der Mitte ein Flechtwerk, die Kreuzung der Sehnerven. — In welcher Weise die Fasern der Sehnerven aber ihren Ursprung herleiten, vermochte ich nicht zu ermitteln; die Fasern des Opticus sind so überaus zart und fein, dass sie sich nicht weiter verfolgen liessen. Vielleicht dass es anderen Autoren eher glückt als mir, etwas tiefer in den Ursprung des N. opticus beim Axolotl ein zudringen.

Das Tuber cinereum ist nichts anderes als ein unpaariger nach hinten sich erstreckender Anhang des Zwischenhirns, in welchen sich auch die Höhle des Zwischenhirns fortsetzt. Das Tuber hat überaus dünne Wandungen, welche, wie die Lamina terminalis, aus dem Epithel und etwas granulirter Grundsubstanz bestehen.

Die Hypophysis cerebri ist klein, kugelig. Derjenige Theil der Hypophysis, welcher bei höheren Wirbelthieren als der nervöse bezeichnet, nur ein dem Tuber cinereum zugehöriger Theil desselben ist und nur mit dem drüsigen Theil der Hypophysis verwächst, fehlt hier beim Axolotl. Die Hypophysis wird allein durch den sogenannten drüsigen Theil dargestellt. Auf beliebigen Schnitten erscheint der Hirnanhang als eine Summe vielfach ineinander verschlungener oder gewundener solider Stränge (Fig. 21). Die Stränge werden durch Epithelzellen zusammengesetzt und zwischen den Strängen liegen — also gleichsam die Stränge einhüllend — zahlreiche Blutgefässe. Das Epithel ist einfach, besteht (Fig. 21) aus 0,090 Mm. langen kegelförmigen oder cylindrischen Zellen mit sehr stark granulirtem Protoplasma, glänzendem Kern und kleinem aber deutlichem Kernkörperchen. Der Hirnanhang gleicht einer tubulösen Drüse, deren vielfach gewundene Tubuli aber kein Lumen haben, sondern solid sind. Das Epithel unterscheidet sich wesentlich von dem Epithel der Hirnhöhle oder der Plexus chorioidei (Fig. 20), mit welchem es ja auch genetisch nicht übereinstimmt, indem die Hypophysis ihren Ursprung vom Epithel des Schlundes herleitet.

e. Das Vorderhirn.

Im Allgemeinen gleicht das Vorderhirn des Axolotl dem gleichnamigen Hirntheile des Frosches.

Geeignete Querschnitte lehren besser, als die anatomischen Präparate es darthun konnten, in welcher Weise einerseits der Zusammenhang der Lobi hemisphaerici mit dem Zwischenhirn, andererseits der Zusammenhang der Ventriculi laterales mit dem dritten Ventrikel sich vollzieht.

Die innere Oberfläche der Ventriculi laterales, der Höhlen der Lobi hemisphaerici ist wie die aller Hirnhöhlen mit Epithel ausgekleidet; die Wand der Höhle selbst wird wesentlich aus grauer Substanz gebildet; auf das Epithel folgen reichliche Schichten von Kernen, welche dem Centrum zu dichter liegen, zur Peripherie durch grössere Mengen Grundsubstanz getrennt werden. In dem peripherischen Theile finde ich vereinzelt hier und da unzweifelhaft spindelförmige oder birnförmige Nervenzellen, nur wenig grösser als die gewöhnlichen Kerne.

Nervenfasern sind einmal im hinteren Abschnitt des Vorderhirns (Fig. 16) an der Stelle des Uebergangs des Zwischenhirns in das Vorderhirn anzutreffen, sie liegen an der Hirnbasis und ziehen quer von einer Seite zur andern; sie sind der sogenannten Commissura inferior (od. anterior) der Hemisphären gleich zu setzen. Ferner sind jene Faserzüge, welche in den Seitentheilen des Zwischenhirns schon erwähnt wurden, noch eine kurze Strecke weit in die Lobi hemisphaerici hinein zu verfolgen.

Das Tuberculum olfactorium ist hohl; der Ventrikel eines jeden Lobus hemisphaericus erstreckt sich nach vorn auch in das Tuberculum hinein. Hierdurch, sowie durch die gleiche Beschaffenheit giebt sich das Tuberculum olfactorium nur als der vorderste Abschnitt der Lobi hemisphaerici kund. Jedoch kommt noch etwas hinzu, was zum Theil wenigstens den Lobi hemisphaerici fehlt. Die ganze Oberfläche des Tuberculum ist mit kleinen, dünnen, vielfach durcheinander ziehenden Ursprungsbündeln des N. olfactorius bedeckt, doch beginnt bereits in dem unmittelbar an das Tuberculum olfactorium angrenzenden Theil der Lobi hemisphaerici die Sammlung der Wurzelbündel.

Der N. olfactorius besteht wie bei andern Wirbelthieren aus einer grossen Anzahl äusserst feiner Nervenfasern, die marklos, also Achsencylindern zu vergleichen sind und von denen eine Anzahl zusammen in eine bindegewebige Hülle eingeschlossen werden.

Ehe ich die Betrachtung des Hirns schliesse, muss ich noch mit wenigen Worten eines Gebildes gedenken, welches zur Hirnhaut in nächster Beziehung steht: die sogenannte Glandula pinealis und die Plexus chorioidei.

Das Zwischenhirn ist nur dann nach oben zu offen, wenn die Hirnhaut entfernt worden ist. Bei intacter Hirnhaut liegt dem Zwischenhirn ein kleines Kügelchen auf, welches auch nach vorn zwischen die auseinanderweichenden hinteren Abschnitte der Hemisphären eindringt. In frischem Zustande erscheint das Kügelchen röthlich. Das Kügelchen wird als Glandula pinealis oder Zirbeldrüse bezeichnet. Die mikroskopische Untersuchung zeigt nun, dass die sogenannte Glandula pinealis des Axolotl gar keine nervösen Bestandtheile besitzt, sondern nur aus Blutgefässen und Epithel sich zusammensetzt. Auf Querschnitten (Fig. 20) sieht man in der Glandula pinealis reichliche, meist stark mit Blutkörperchen gefüllte Gefässe, welche schlingenartig mit einander anastomosiren: Die Oberfläche der Gefässe ist mit einem deutlichen Epithel überzogen. Die einzelnen Zellen sind 0,024 Mm. hoch und 0,015 Mm. breit und haben deutliche granulirte Kerne. Die ganze Masse der mit Epithel überzogenen Blutgefässe ist von der Pia mater eingehüllt. Die sogenannte Glandula pinealis hat hiernach den Bau eines Plexus chorioideus; das tritt dadurch noch offenkundiger hervor, dass der Zusammenhang mit den in die Ventriculi laterales hineinragenden Plexus chorioidei laterales (Fig. 16) sehr bequem und leicht zu beobachten ist. — Man könnte vielleicht ohne Weiteres die Glandula pinealis als einen dem Zwischenhirn angehörigen Plexus chorioideus medius betrachten, allein es liegt der Theil niemals in der Höhle des Zwischenhirns, sondern stets oben auf zwischen den Lobi hemisphaerici. Ueberdies sind auch im feineren Bau zwischen der Glandula pinealis und den Plexus chorioidei der Ventriculi laterales gewisse Unterschiede nicht zu verkennen. Die Plexus chorioidei sind nämlich dünne von Blutgefässen reichlich durchzogene Lamellen, welche mit einfachen Plattenepithel bedeckt sind; während in der Glandula pinealis die einzelnen Blutgefässe direct von einem Epithel bekleidet sind, welches einem sogenannten Cylinderepithel sehr nahe steht.

Werfe ich einen Rückblick auf die Gesammtbildung des Axolotlhirns, so kann ich nicht anders sagen, als dass dasselbe nach allen Richtungen hin eine sehr niedrige Entwickelungsstufe einnimmt, indem es mehr als irgend ein anderes bisher genau untersuchtes Hirn den embryonalen Typus sich bewahrt hat. In Bezug hierauf bietet das Hirn des

Axolotl viel Interessantes dar. Ich hatte gehofft, dass diese Einfachheit der Anlage und des Baus des Hirns einer Erforschung des Zusammenhangs der Hirntheile und der sie constituirenden Elemente, Zellen und Fasern günstig sein würde. Nach dieser Richtung hin sehe ich meine Erwartungen nicht befriedigt, zum Theil liegt die Schuld gewiss an den noch immer unzulänglichen Untersuchungsmethoden. — Vielleicht dass andere Autoren mit besseren Methoden auf dem von mir angebahnten Wege eher zum gewünschten Ziele gelangen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XIX.

Fig. 1. Querschnitt durch den vorderen Theil des Rückenmarks. Vergr. 80fach.

a, a, untere Wurzeln,
b, b, obere Wurzeln der Spinalnerven,
c, c, Oberhörner,
d, d, Unterhörner mit den darin enthaltenen grossen Nervenzellen,
d′ d′ kleine Nervenzellen,
e, e, Mauthner'sche Fasern,
f, Sulcus longitudinalis inferior,
g, g, Substantia reticularis.

Fig. 2 Querschnitt durch den hinteren Theil des Rückenmarkes (Schwanztheil). Vergr. 80fach.

Fig. 3. Querschnitt durch den hinteren Theil des Rückenmarks nahe dem Ende. Vergr. 80fach.

Fig. 4. Querschnitt durch den Endtheil des Rückenmarks Vergr. 300fach.

Fig. 5. Epithel des Centralcanals; einem Längsschnitt des Rückenmarks entnommen. Vergr. 500fach.

a, kegelförmige,
b, spindelförmige Zellen.

Fig. 6. Aus einem senkrechten Längsschnitt des Rückenmarks (zur Demonstration der nach vorn und hinten umbiegenden untern Wurzelfasern). Vergr. 80fach.

a, Substantia reticularis,
b, untere Stränge,
c, obere Stränge,
d Wurzelfasern.

Fig. 7. Aus einem senkrechten Längsschnitt des Rückenmarks (zur Demonstration der an die Längsfasern sich anschliessenden umbiegenden Wurzelfasern).

Fig. 8. Nervenzellen aus einem Intervertebralganglion (Schnittpräparat). Vergr. 500fach.

Fig. 9—17. Querschnitte durch das Rückenmark und das Hirn bei 40facher Vergrösserung gezeichnet, um die verschiedenen Formen der grauen Substanz zu demonstriren.

Fig. 9 Querschnitt durch den mittleren Theil des Rückenmarks.

Fig. 10 Querschnitt durch den Uebergangstheil des Rückenmarks in die Medulla oblongata.

Fig. 11. Querschnitt durch den hinteren Theil der Medulla oblongata.

Fig. 12. Querschnitt durch den vorderen Theil der Medulla oblongata.

Fig. 13. Querschnitt durch die Gegend des Hinterhirns.
a, Basis des Hinterhirns (Pars commissuralis),
b, Cerebellum (Hinterhirn).

Fig. 14. Querschnitt durch das Mittelhirn.
a, Basis desselben (P. peduncularis),
b, Decke desselben (Lobus opticus),
c, Aquaeductus Sylvii — die Höhle des Mittelhirns,
d, Tuber cinereum,
e, Hypophysis,

Fig. 15. Querschnitt durch das Zwischenhirn.

Fig. 16. Querschnitt durch den hinteren Theil des Vorderhirns (Lobi hemisphaerici).
a, die Basis
b, die Hemisphärenlappen,
c, *c*, die Seitenventrikel,
d, der Plexus chorioideus medius (Glandula pinealis).

Fig. 17. Querschnitt durch den vorderen Theil der Lobi hemisphaerici.

Fig. 18. Aus einem Querschnitt durch das verlängerte Mark, zur Demonstration des Ursprungs des ersten Spinalnerven und einer hinteren Vaguswurzel. Vergr. 80fach.
a, untere Wurzel des ersten Spinalnerven (N. hypoglossus),
b, hintere Wurzel des Vagus (N. accessorius).

Fig. 19. Aus einem Querschnitt durch das verlängerte Mark, zur Demonstration des Ursprungs des N. acusticus und der Facialiswurzel des N. trigeminus. Vergr. 80fach.
a, *a'*, Wurzel des Facialis,
b, *b*, *b*, Wurzeln des Acusticus.

Fig. 20. Aus der Glandula pinealis (Plexus chorioideus medius). Vergr. 500fach

Fig. 21. Aus der Hypophysis. Vergr. 500fach.

Fig. 22 *A* u. *B*. Gehirn des Axolotl in natürlicher Grösse mit den Nervenursprüngen.
A, obere Ansicht,
B, untere Ansicht,
a, Vorderhirn (Lobi hemisphaerici).
a', Tuberculum olfactorium,
b, Zwischenhirn (Lobus ventricul. tertii),
c, Mittelhirn (Lobus opticus, pars peduncul.),
d, Hinterhirn (Cerebellum),
e, Nachhirn (Medulla oblongata),
f, Rückenmark,
g, Ganglion Gasseri.

Die römischen Zahlen von I—XII geben die Namen der entsprechenden Hirnnerven des Menschen (Zählung nach Sömmering).

Embryologisches über Geophilus.

Von

Elias Metschnikoff.

Mit Tafel XX u. XXI.

Nachdem ich mehrere Jahre vergebens nach Material zur Erforschung der Chilopodenentwickelung suchte, gelang es mir endlich eine Anzahl Eier von Geophilus [1]) zu erhalten. Der Fund geschah aber unter Umständen, welche von solchem Einfluss auf die ganze Untersuchung waren, dass ich mich berechtigt fühle darüber etwas näher zu berichten.

Seit längerer Zeit mit einem chronischen Augenleiden behaftet, begann ich im Frühjahr dieses Jahres eine Reise nach unseren südöstlichen Steppen, um mich mit anthropologischen Studien abzugeben. Anstatt wie in früheren Jahren mich mit allen Utensilien für mikroskopische Untersuchungen zu versehen, nahm ich diesmal nur anthropologische Messinstrumente auf die Reise mit. — Als ich mich in der Nähe des Manytsch, fast im Herzen der Kalmükensteppe befand und eine kleine Waldpflanzung besuchte, fand ich nun ganz unerwartet eine Anzahl abgelegener Geophiluseier, welche sammt den dieselben überwachenden Weibchen unter der Rinde verfaulter Baumstämme ihren Sitz hatten. Ich sammelte das schätzbare Material, und nachdem ich dasselbe in zwei Flaschen verpackt hatte, begab ich mich in aller Eile nach Astrachan, um dort mikroskopische Untersuchungen anzustellen. Als ich aber nach viertägiger Reise in einem russischen, in der Nähe des kaspischen Meeres gelegenen Dorfe, Jandiki, wo sich eine zweite Waldpflanzung befindet, ankam und dort meine beiden Flaschen revidirte, fand ich nur ein Paar todter undurchsichtig gewordener Eier, während alle übrigen gänzlich verschwunden waren. Glücklicherweise gelang es mir in Jandiki neues Material zu verschaffen, welches ich im guten Zustande, da ich den grössten Theil des Weges auf dem Dampfschiffe machte, nach Astrachan mitbrachte. In der Stadt habe ich von einem dort practicirenden Arzte ein **Hartnack**'sches Mikroskop geliehen, welches ich auf eine zweite Reise nach Jandiki mitnahm. So wurde ich in den Stand gesetzt mit meinem weniger angegriffenen linken Auge die Hauptzüge der Entwickelungsgeschichte zu erforschen. Nur konnte ich nicht, trotz der für mikroskopische Untersuchungen sehr günstigen Eigenschaften der Geophiluseier, meine Arbeit zur erwünschten Vollständigkeit bringen.

---

[1]) Leider bin ich noch nicht im Stande die Art zu bestimmen, indem mir die nöthige Literatur, namentlich die schöne Arbeit Meinert's gegenwärtig nicht zugänglich ist.

Die vollkommen kugeligen von einer einzigen dünnen, structurlosen und durchsichtigen Eihaut umgebenen Eier erfahren wie bei den Chilognathen eine totale Dotterzerklüftung. So sah ich auf dem jüngsten von mir untersuchten Stadium den gesammten Dotter in eine bedeutende Anzahl rundlicher mit einander zusammenhängender Segmente zertheilt (Fig. 1). Alle Dottersegmente zeigten denselben Bau, und zwar bestanden sie aus einem amorphen Protoplasma mit einer Menge eingebetteter kleinerer und grösserer Dotterkörner. An dem zweiten schon bedeutend vorgeschrittenen Stadium konnte man ausser den durch gegenseitigen Druck polygonal gewordenen Dottersegmenten bereits einen doppeltschichtigen Keim wahrnehmen (Fig. 2). Die obere oder äussere Schicht erscheint auf einer Eihälfte als eine ziemlich ansehnliche Membran, während sie auf der anderen Hälfte in Form eines sehr dünnen Häutchens auftritt. Die innere oder zweite Keimschicht ist gleichförmiger als die ersterwähnte; dafür nimmt sie aber einen viel geringeren Umfang ein, indem sie etwa in Gestalt einer uhrglasförmigen Scheibe auf dem unteren Eiabschnitte gelegen ist (Fig. 2, *a*).

Die Zeit, zu welcher ich meine Untersuchungen anstellte, war offenbar eine zu späte, indem ich nur sehr selten frühe Entwickelungsstadien antraf. So konnte ich nur ein Paar in Furchung begriffener Eier beobachten, und auch das zuletzt beschriebene zweite Stadium wurde von mir nur einmal angetroffen. Erst solche Embryonalzustände kamen mir öfter zum Vorschein, wo man bereits einen ausgebildeten Keimstreifen und eine Anzahl Segmente wahrnehmen konnte. Ein derartiges Stadium in Profilansicht habe ich auf der Fig. 3 wiedergegeben und es soll nunmehr eine Beschreibung desselben folgen. — Am Keimstreifen ist eine deutliche Sonderung in sogenannte Keimwülste und auch die begonnene Bildung der Segmente hervorzuheben. Die letzteren sind aber nur auf dem mittleren Theile des Keimstreifens scharf ausgeprägt, wo man bereits achtzehn durch deutliche Querfurchen von einander abgesonderten Metameren beobachtet. Auf dem vorderen, oder oberen Abschnitte des Embryo kann man mit Deutlichkeit nur die Anlage der Antenne (Fig. 3, *ant*) sehen, während der darunter liegende Theil nur schwach angedeutete Spuren der Mundsegmente, resp. der Kauwerkzeuge trägt. Es muss noch erwähnt werden, dass auf diesem Stadium bereits eine Analöffnung (Fig. 3, *an*) vorhanden ist, welche ihren Sitz auf dem untersten noch nicht segmentirten Embryonalende hat. Bei näherer Betrachtung solcher Embryonen kann man sich mit Leichtigkeit von der ziemlich gleichmässigen Ausbildung der beiden oben erwähnten Blätter auf der ganzen Strecke des Keimstreifens überzeugen.

Bei weiterer Entwickelung erfährt der Keimstreifen eine starke Längenzunahme, wobei dessen beide Enden sich allmälig nähern. Es kommen mehr als vierzig (ich habe an verschiedenen Embryonen zwischen 44 und 46 gezählt) Segmente zum Vorschein, wovon die meisten bereits je ein Paar Extremitäten tragen, welche freilich nur auf dem vorderen Embryonalende sich scharf von den umgrenzenden Theilen absondern, während sie auf den Segmenten des hintern Körpertheiles bloss als kleine Erhabenheiten des Keimstreifens auftreten. Nur die letzteren Segmente hatten auf dem betreffenden Stadium noch keine Spur von Beinanlagen gezeigt (Fig. 4 u. 5). Die Differenzirung des Kopfes ist insofern fortgeschritten, als sich an ihm die flügelförmigen Kopflappen, die Mundöffnung und die darüber liegende Oberlippe abgesondert haben. Die Antennen haben nur (Fig. 4, *ant*) an Grösse zugenommen, während die Mundextremitäten erst jetzt zur vollkommenen Differenzirung gekommen sind, wobei man an ihnen bereits einige der späteren Kennzeichen bemerken kann. So erscheint der Kieferfuss als die grösste von allen vier Extremitäten, obwohl er für den Entwickelungsgang des Embryo bei weitem nicht von der Bedeutung des zweiten Kieferpaares ist. — Während sich der Keimstreifen in der angegebenen Weise weiter entwickelt, bleiben auch die peripherischen Embryonaltheile nicht unverändert. Das früher kaum bemerkbare, aus dem Blastoderm hervorgegangene Häutchen erfährt nunmehr eine bedeutende Dickenzunahme, welche am deutlichsten an seiner Grenze mit dem Keimstreifen auftritt, wo man viele der Segmentzahl entsprechende rundliche Hervorragungen wahrnimmt (Fig. 4, *p*). Ausserdem bilden die peripherischen Embryonaltheile noch zwei symmetrische laterale Schläuche (Fig. 4, *s. l*), welche als Reservoire für die noch unveränderten Dottersegmente dienen.

Die weiteren Entwickelungsstadien characterisiren sich am auffallendsten durch eine bedeutende Lageveränderung des Embryo, welche auf der Fig. 7 versinnlicht sind. Der in die Länge noch immer zunehmende Keimstreifen faltet sich auf der Bauchfläche, um eine Lage anzunehmen, welche für viele Crustaceen (Amphipoden, Decapoden) und Chilognathen so characteristisch ist. — Ausser der Grössenzunahme der Antennen, sowie aller übrigen Extremitäten, ist über die Entwickelungserscheinungen an dem betreffenden Stadium noch Folgendes zu erwähnen: 1. Es bildet sich auf dem zweiten Unterkieferpaare je ein nagelförmiges Bohrorgan (Fig. 7, 7 *A*, *u*), welches aber bald nach dem Durchbrechen der Eihaut abgeworfen wird. Dasselbe befindet sich auf einem äusseren Nebenast des Kiefers. 2. Die Differenzirung der Keimblätterderivate, resp. die Bildung definitiver Organe macht nunmehr grosse Fortschritte. Es kommt ein bereits geschlossener Darmtractus zum Vorschein (Fig. 8, *c. i*), in dessen Innern die gesammte Masse des Nahrungsdotters ihren Platz findet. Aus dem Enddarme sprossen zwei lange Malpighi'sche Gefässe (Fig. 8, 9, *v. M*) hervor, in deren Innern sich ein schmaler Canal befindet. — Aus dem zweiten Keimblatte haben sich nunmehr urwirbelartige Körper gebildet, welche paarig in jedem Segmente liegen (Fig. 9, 10, *v. p*). Mit seinem äusseren stark verjüngten Ende tritt ein solcher Körper in's Innere des Beines (Fig. 9 u. 10 rechts) ein, während der aufgetriebene, einen grossen Hohlraum umgebende Abschnitt desselben auf dem Dorsaltheile des Embryo seine Lage findet. Es muss hervorgehoben werden, dass zur Zeit, als die urwirbelartigen Primitivorgane noch in ihrer vollkommenen Entwickelung daliegen, ohne sich in definitive Organe verwandelt zu haben, sich bereits eine Muskelschicht am Darmcanale gebildet hat, welche auf dem Enddarme (Fig. 9, *m, i*) zu beobachten ist.

Als weitere Derivate des zweiten Keimblattes müssen noch zwei längliche Fettkörper erwähnt werden, die man auf der Fig. 8, *c. a.* abgebildet findet. Auch einzelne freischwimmende Blutkörperchen trifft man in der embryonalen Leibeshöhle (Fig. 8, 9, *c. s*). — Aus dem ersten Keimblatte bildet sich das Nervensystem, von welchem aber auf dem betreffenden Stadium nur durch Verdickung entstandene und von den angrenzenden Theilen noch nicht losgelöste Centra vorhanden sind (die Gehirnanlage ist auf der Fig. 7, *en* abgebildet).

Die Embryonen des zuletzt beschriebenen Stadiums fand ich am folgenden Tage in einem äusserlich sehr veränderten Zustande vor. Es ragte aus der in zwei Stücke geplatzten Eihaut (Fig. 11, *e. h*) ein Theil des jungen noch bewegungslosen Thieres hervor, welches, wie vorher, auf der Bauchfläche gekrümmt war, aber sich viel mehr in die Länge ausdehnte. Die auf dem vorigen Stadium starke Ungleichmässigkeit in den Dickendimensionen beider Körperhälften (Fig. 7) hat sich nunmehr (Fig 11) merklich verringert, was offenbar zum Theil dem Dotterverbrauche zuzuschreiben ist. — Auf dem ganzen Körper kann man bereits äusserliche Segmentgrenzen unterscheiden, womit zugleich eine weitere Ausbildung der Hautbedeckung, resp. eine Cuticulabildung zum Vorschein kommt. Eine Segmentirung lässt sich auch mit Deutlichkeit an den Antennen (Fig. 11, 12, *ant*) wahrnehmen, während die übrigen Extremitäten noch immer ihr stummelartiges Aussehen behalten. Uebrigens zeigen die letzteren auch Zeichen einer Fortschrittentwickelung, welche nunmehr erwähnt werden sollen. Wenn man den vom übrigen Körper abgetrennten Kopf mit vorderen Leibsegmenten von der Bauchfläche betrachtet (Fig. 12), so sieht man, dass die den Mund umgebenden Theile ihrer definitiven Ausbildung näher gekommen sind. Der Kieferfuss (Fig. 12, *p. m*) erscheint mit seinen Spitzen nach Innen, nicht auswärts, wie die eigentlichen Füsse, gerichtet. Auf der Bauchfläche der drei ersten Segmente sieht man breite Nervenknoten (Fig. 12, *g*), welche sich insofern verändert haben, als sie sich vollkommen von den übrigen Theilen der ersten Keimschicht, das heisst der Haut, lostrennten. Ebenso auch erscheint jetzt das Gehirn (Fig. 13 *en*) von einer dicken Hautschicht umgeben. Auf demselben Stadium sah ich zum ersten Male differenzirte Muskelstränge, wie solche auf der Fig. 13 *m* abgebildet sind. — Mit der Ausbildung dieser Organe im Zusammenhange steht auch die Theilung der oben erwähnten urwirbelartigen Körper, deren aufgetriebene blasenförmige Abschnitte (Fig. 14 *v*, *p*) sich von den in den Füssen enthaltenen und die Muskeln derselben liefernden Theilen abtrennen. Dabei begeben sie sich noch mehr wie früher auf den Dorsalabschnitt des Embryo, so dass sie sich mit ihren blinden Enden immer nähern, wie das die Fig. 14 veranschaulicht. Bevor wir die Bedeutung dieses Vorganges besprechen, müssen wir eine kurze allgemeine Beschreibung des folgenden Entwickelungsstadiums geben.

Der aus der Eischale ausgeschlüpfte Embryo wächst noch immer in die Länge, wobei sein ganzer Körper eine gleichmässige Dicke annimmt. Auf der Fig. 15 ist ein derartiges Stadium abgebildet, nachdem der Embryo seine erste Cuticula mit daranhängenden Bohrorganen bereits abgeworfen hat. In seiner neuen Gestalt hat er nunmehr die characteristische Körperform der Myriapoden angenommen, obwohl sein Körper noch nicht plattgedrückt, wie bei den Chilopoden, sondern fast cylindrisch, wie bei so vielen Chilognathen, erscheint. Auf diesem Stadium habe ich auch zum ersten Male langsame Bewegungen des gesammten Leibes wahrgenommen, welche freilich nur in einer theilweisen Ausstreckung und Zusammenkrümmung bestanden. Die noch nicht auf allen Segmenten vorhandenen und noch ungleichmässig entwickelten Füsse glichen eher den Bauchcirren vieler Anneliden, als den schnellbeweglichen Füssen eines erwachsenen Tausendfüsslers. In Betreff der inneren Organisation will ich nur auf die oben erwähnten losgelösten Theile der urwirbelartigen Körper aufmerksam machen, indem die übrigen Organe ihrer definitiven Ausbildung bereits sehr nahe gekommen sind. — Um ganze, das heisst noch blasenförmige Abschnitte der urwirbelartigen Körper zu sehen, muss man sich zur Betrachtung des hinteren Körperendes des jungen Thierchens wenden. Es kommen dann, auf der Rückenfläche des Enddarmes liegend, die genannten Körper zum Vorschein (Fig. 16, *v. p*), welche sich von dem früher beschriebenen Zustande insofern verändert zeigen, als sie sich an ihrer inneren Fläche stark verdickt haben (Fig. 16, *c*). Anstatt aber wie früher (Fig. 14) in einer gewissen Entfernung von einander zu liegen, stossen nunmehr die gegenüberliegenden Körper zusammen, so dass zwischen denselben nicht mehr eine breite Lücke, sondern nur eine spaltförmige Grenze zu sehen ist. So sind die beiden letzten Körperpaare gestaltet; wenn wir aber unsere Aufmerksamkeit auf das drittletzte Paar lenken, so werden wir bald gewahr, dass, wenn gleich dasselbe noch die Blasenform behalten hat, es dennoch mit besonderen seitlichen Ausläufern (Fig. 16, *c. m*) versehen ist, welche an beiden Enden ihren Ursprung haben. Ausserdem ist noch hervorzuheben, dass die verdickte Wand der beiden gegenüberliegenden Körper des Paares jetzt ein Ganzes bildet, indem man vergeblich nach einer Spalte suchen würde. — Das eben beschriebene Paar bildet eine Uebergangsform zwischen den beiden letzten und dem viertletzten Körperpaare, an welchem wir keine Blase, sondern allein die verdickte Innenwand nebst den seitlichen Ausläufern (*c'* u. *c'*, *m'*) bemerken. Dieselbe Beschaffenheit zeigten noch andere, weiter nach vorn gelegene Ueberreste der ursprünglichen urwirbelartigen Körper, die ich nur ermitteln konnte. — Wenn man alles Gesagte zusammenfasst, das heisst wenn man die Entwickelung des mit seitlichen Ausläufern versehenen Stranges *c* und *c'* aus den blasenförmigen Körpern betrachtet und sich dabei die topographische Lage der betreffenden Gebilde vergegenwärtigt, so wird man gleich einsehen, dass es sich um die Differenzirung des Herzens aus der verdickten Wand der »Urwirbel« handelt, wobei die seitlichen Ausläufer als Anlagen der flügelförmigen Muskel gehalten werden müssen. Um diese Darstellung zu vervollständigen, muss ich sagen, dass am Tage, welcher unmittelbar auf das beschriebene Stadium folgte, ich die ersten Contractionen des Herzens wahrnehmen konnte. Von der ursprünglichen Blasenform der Herzanlagen konnte ich auch auf den letzten Segmenten nun nichts mehr entdecken, ein Umstand, welcher viel bedeutungsvoller sein würde, wenn ich eine genaue anatomische Untersuchung des functionsfähigen Herzens anzustellen im Stande gewesen wäre. Dies ist mir indessen nicht gelungen, weil der undurchsichtig gewordene Leib und noch mehr die verdickte Cuticula ein zu grosses Hinderniss darboten. Auf dem Stadium, welches ich zuletzt gemeint habe, erscheint das bewegungsfähige junge Thierchen gewöhnlich in ringelförmiger Lage (Fig. 17), welche dasselbe sogleich verändert, wenn man von ihm die abgeworfene, aber noch immer zusammenhängende alte Cuticula und die Eihaut abstreift. Zu dieser Zeit ist die Aehnlichkeit des jungen Thieres mit dem definitiven Zustande bereits so gross, dass ich mich einer weiteren Beschreibung desselben wohl enthalten darf.

Die geschilderten Entwickelungserscheinungen des Geophilus schliessen sich ziemlich eng an die von mir früher beobachtete Embryologie der Chilognathen[1] an, wobei jedoch zu bemerken ist, dass die ersteren in einigen Beziehungen den Juliden, in anderen aber den Polydesmiden näher kommen. Allen untersuchten Myriapoden ist die totale Dotterzerklüftung, resp. der gleiche Bildungsmodus des Blastoderms gemein. Bei allen faltet ferner sich der Keimstreifen auf der Bauchfläche, ähnlich wie bei Amphipoden und Decapoden, zusammen. Während dies aber bei Polyxenus und Polydesmiden sehr frühe stattfindet, faltet sich der Keimstreifen bei Geophilus in einer viel späteren Periode, noch später als bei Julus. Während also in dieser Beziehung die beiden letztgenannten Arten sich einander mehr gleichen, unterscheiden sie sich auffallend durch abweichendes Verhalten der embryonalen Cuticula. Die doppelte für die Juliden so characteristische Cuticularhaut fehlt bei Geophilus, ebenso wie bei Polydesmiden. Bei unserer Chilopode findet sich ein ähnliches Verhalten wie bei Strongylosoma Guerinii, mit dem Unterschiede jedoch, dass der provisorische Bohrapparat, anstatt unpaarig auf dem Nacken zu liegen, als ein paariges Anhängsel des zweiten Unterkiefers auftritt.

Von allen von mir untersuchten Chilognathen unterscheidet sich Geophilus darin, dass sich die Dottermasse nicht ausserhalb, sondern innerhalb des Darmcanales befindet, ein Unterschied, welchem eine grössere Bedeutung zugeschrieben werden könnte, wenn wir nicht durch Bobretzky[1]) erfahren hätten, dass sich der Mitteldarm bei Crustaceen aus äusserst wandelbaren und anfangs von einander getrennten Elementen bildet. Dieses verschiedene Verhalten des Darmcanales zum Dotter bei den sonst so verwandten Thieren wie die Myriapoden deutet eben darauf hin, dass auch bei diesen der von Bobretzky angegebene Modus der Darmdrüsenblattbildung herrschen muss. — Als fernerer Unterschied in der Entwickelung der beiden Ordnungen muss hervorgehoben werden, dass bei Geophilus zu gleicher Zeit eine viel grössere Anzahl Extremitäten (Füsse) als bei den Chilognathen auftritt. In dieser Beziehung nähert sich Geophilus am meisten den Edriophthalmen, während die Chilognathen darin eine Verwandtschaft mit Insecten aufweisen, ein Umstand, welcher um so unerwarteter ist, als die Chilopoden in Bezug auf ihre Mundtheile jedenfalls viel mehr als die vierkieferigen Chilognathen dem Insectentypus sich nähern.

---

[1] Diese Zeitschrift Bd. XXIV, 3. Heft. 1874, pag. 253.

Von den übrigen Arthropoden müssen die Poduriden und höhere Crustaceen, namentlich Amphipoden als solche betrachtet werden, welche noch die grösste Analogie mit den Myriapoden in embryologischer Beziehung zeigen. Dafür sprechen einige bedeutungsvolle Momente, wie die totale Dotterzerklüftung, Zusammenfaltung des Keimstreifens und einige untergeordnetere Phänomene, wie das frühe Platzen der Eihaut und das Auftreten einer provisorischen Cuticularmembran als Stellvertreterin derselben. Diese Erscheinung, namentlich bei Juliden, wo die Membran eine einfache Sackform hat, erinnert auch sehr an die »Deutova« und »Tritova« der Acariden, wie auch überhaupt die Entwickelung dieser letzteren Arthropodenordnung eine gewisse Analogie mit der Embryologie der Poduriden, Crustaceen und Myriapoden aufweist. — Es wäre sehr wichtig, wenn man bei den letzteren eine dem »Mycropylenapparat« der ersteren homologe Bildung aufweisen könnte, was ich freilich nicht zu thun im Stande bin, weil ich nicht wage die topographisch entsprechende Verdickung am Nacken der Strongylosomaembryonen für ein derartiges Organ zu halten. — Der »Micropylenapparat« hat aber dadurch an morphologischer Bedeutung gewonnen, dass Bobretzky neulich auf dessen Aehnlichkeit mit der Anlage der zelligen Embryonalhüllen bei Insecten aufmerksam gemacht hat. Nun haben wir aber durch Uljanin erfahren[2]), dass bei Poduriden ein ähnlicher Apparat entsteht, eine Thatsache, welche ich aus eigenem

---

[1]) Beiträge zur Embryologie der Arthropoden. Kieff, 1873 (Russisch) und »Zur Embryologie des Oniscus murarius«. Diese Zeitschr. Bd. XXIV, p. 184—188.

[2]) S. Sitzungsprotocolle der Moskauer Gesellschaft der Liebhaber von Naturgeschichte, Anthropologie und Ethnographie (in russischer Sprache) 1874. Bd. X. Heft 2, p. 9.

Augenschein bestätigen kann. Dazu kann ich noch ein anderes Factum hinzufügen, dass sich nämlich bei mehreren von mir auf Madeira untersuchten Ameisenarten keine eigentliche Embryonalhülle, sondern nur eine Anzahl Zellen bildet, welche sich von einem hügelförmigen, der »Micropyle« der jungen Podurenembryonen sehr ähnlichen Zellenhaufen ablöst.

Odessa, September 1874.

Erklärung der Abbildungen.

Buchstabenbedeutung.

a, die innere oder zweite Keimschicht.
an, Analöffnung.
ant, Anlage der Antenne.
c, Herz.
c. a, Fettkörper.
c. i, Darmtractus.
c. m und *c'*, *m'*, flügelförmige Muskeln des Herzens.
c. s, Blutkörperchen.
e. h, Eihaut.
en, Gehirn.
g, Nervenknoten.
m, Muskelstränge.
m. i, Muskelschicht der Darmwandung.
o, Mundöffnung.
p, der Segmentzahl entsprechende rundliche Hervorragungen.
pe, Fussanlage.
p. m, Kieferfuss.
s. l, Laterale, Dottersegmente enthaltende Schläuche.
sp, spaltförmige Lücke.
u, Bohrorgan.
v. M, Malpighi'sche Gefässe.
v. p. urwirbelartige Körper.

Tafel XX.

Fig. 1. Ein in totaler Dotterzerklüftung begriffenes Ei des Geophilus.
Fig. 2. Ein solches nach dem Hervortreten von zwei Keimblättern.
Fig. 3. Ein Embryonalstadium mit begonnener Segmentbildung.
Fig. 4. Ein weiteres Stadium mit den meisten Extremitätenanlagen. Profil.
Fig. 5. Ein Stück Hinterende des Körpers desselben Embryo, en face betrachtet.
Fig. 6. Ein Stück vom mittleren Körpertheile.

Fig. 7. Ein Embryo mit zusammengelegtem Keimstreifen. Profil.

Fig. 8. Derselbe vom Rücken betrachtet.

Fig. 9. Ein präparirtes Endstück desselben.

Fig. 10. Ein Theil des mittleren Körperabschnittes desselben, um die urwirbelartigen Körper (*v. p*) zu zeigen.

Tafel XXI.

Fig. 11. Embryonalstadium, welches unmittelbar nach dem Platzen der Eihaut erfolgt.

Fig. 12. Kopf nebst drei vorderen Segmenten desselben Embryo.

Fig. 13. Der Kopf desselben, von der Rückenfläche betrachtet.

Fig. 14. Ein Stück Enddarmes desselben mit zwei Paar darauf liegenden »Urwirbeln«.

Fig. 15. Ein weiteres Entwickelungsstadium, im Profil betrachtet.

Fig. 16. Das Endstück eines solchen Stadiums, um die Entwickelung des Herzens zu zeigen.

Fig. 17. Das letzte Embryonalstadium, unter Loupenvergrösserung.

Fig. 18. Der Kopf mit drei Leibessegmenten eines jungen Thierchens aus dem letzten Embryonalstadium.

Briefliche Mittheilungen an C. Th. v. Siebold über eine zoologische Untersuchungs-Expedition nach dem Kaspischen Meere.

Von

Oscar Grimm.

Sie wissen wohl, dass die hiesige Naturforschergesellschaft im vergangenen Sommer eine geologisch-zoologische Untersuchungsexpedition nach dem Aral-Kaspischen Bassin geschickt hat, und dass mir die Untersuchung des Kaspischen Meeres auferlegt wurde. Nun will ich Ihnen einige Ergebnisse meiner Reise mittheilen, die Sie vielleicht interessant genug finden, um dieselben der Oeffentlichkeit zu übergeben, was ich übrigens vollkommen Ihrem Ermessen überlasse.

Im vergangenen Jahre war es mir gestattet den südlichen Theil des genannten Meeres zu untersuchen, und zwar befand ich mich zwei Monate in Baku und einen Monat auf einem Dampfschooner, der vom Grossfürsten **Michael Nikolajewitsch** zu meiner Verfügung überlassen wurde. Ich fuhr nun von Baku aus nach Krassnowadsk, von da nach dem Balchanischen Meerbusen (ehemalige Mündung des Oxus), am Ost-Ufer, bei der Insel Tscheleken vorbei, südwärts bis Astrabad, dann nach Enzili, Lenkoran und wieder Baku. Ueberall wurde gedredgt und gefischt bis zur Tiefe von 150 Faden, und so erhielt ich denn eine verhältnissmässig enorme Zahl von Thieren, und zwar sechs neue Fischarten (einen Gobius und fünf Benthophilus), zwanzig Arten Mollusken (Rissoa dimidiata, Hydrobia caspia, H. spica, H. stagnalis mit zwei Varietäten, Eulima conus, Neritina liturata, Lithoglyphus caspius, Bithynia Eichwaldi, Planorbis Eichwaldi, sp. n., Cardium edule c. var. rusticum, C. caspium, C. crassum, C. trigonoides, Adacna vitrea, Adacna edentula, A. plicata, A. laeviuscula, Dreyssena polymorpha, Dr. caspia, Dr. rostriformis und noch einige Land- und Süsswassermollusken), eine Bryozoa und zwar Bowerbankia densa Farr., bei der wunderschön das Colonialnervensystem zu sehen ist, gegen 35 Krebsarten, unter denen besonders die Gattung der Gammariden zum Theil durch colossale Formen reich vertreten ist, und auch eine Masse von Idothea entomon gefunden wurde, ferner gegen zwanzig Arten von Würmern (Sabellides octocirrata, mehrere Turbellarien), zwei Schwämme (Reniera flava, sp. n., vielleicht eine Abart der R. alba, O. Schm. und eine andere Reniera nur als Larve) und endlich 13 Protozoen, unter denen sich sechs neue Arten befanden.

Am interessantesten fand ich die Tiefe von 108 Faden, wo eine enorme Zahl von Krebsen und Mollusken lebt, und zwar an dem West-Ufer, im Gegensatz zum Ost-Ufer, wo die Aralo-Kaspische Landsteppe sich in's Meer fortsetzt, so dass in dem Sande fast gar kein Thierleben existirt. Ebenso armselig sind die Meerbusen von Astrabad und Enzili. Das westliche Ufer aber, mit seinen hohen Bergen und reichem Thierleben spiegelt sich so zu sagen im Meere ab, wo man eine Tiefe von 517 Faden und zugleich auch eine verhältnissmässig reiche Fauna findet. Um dieses Verhältniss darzulegen, gebe ich hier nur ein Factum; — in einem einzigen Dredge-Zug, der aus der Tiefe von 108 Faden gehoben wurde, 0° 12′ O. von Baku, 39° 41′ N., sammelte ich gegen 350 Exemplare Gammariden, die zu vier oder fünf Arten gehören, 150 Idothea entomon, 50 colossale Mysis, sechs Arten Fische (von Kessler als Gobius bathybius, Benthophilus leptocephalus und Grimmi ferner als ganz neu Benth. armatus, granulosus, ctenolepidus bestimmt), und eine Menge grosser Formen von Hydrobia caspia, Dreyssena rostriformis etc., und dies alles betrug ungefähr ein Fünftel aller mit dieser Dredge eingefangenen Thiere.

Im Ganzen habe ich im Kaspischen Meere 120 Thierarten untersuchen können, von denen gegen 80 Arten von mir zum ersten Mal aufgefunden sind. Die gesammte Zahl der aus dem Kaspischen Meer bis jetzt bekannten Thiere mag über 150 sein. Wenn das Kaspische Meer auch arm an Thieren erscheint im Vergleich mit anderen Meeren, wie z. B. dem Mittelländischen und sogar auch dem Schwarzen Meere, so ist es doch nach meinen Untersuchungen viel reicher, als es bis jetzt zu sein schien, und die Aussage v. Baer's, dass »wer hier seinem Mihiismus in Aufstellung neuer Arten fröhnen will, muss geringe Abweichungen als besondere Species aufstellen« leider nicht gerechtfertigt erscheint[1]). Besonders wenn wir bedenken, dass das Meer auch jetzt noch viel zu wenig untersucht worden ist, und namentlich in seinen tiefsten Stellen, wo eigentlich das reichste Thierleben zu sein scheint, da das Wasser im Kaspischen Meer arm an Salztheilen ist und hier in der Tiefe es am meisten dem Meerwasser nahe kommt[1].

---

[1]) Ich sage leider, weil ich kein Freund von n. sp. bin, und doch muss ich jetzt eine enorme Zahl derselben aufstellen!

Nun werde ich hier nur die ganz allgemeinen Resultate meiner Untersuchung anführen, wie sie jetzt, noch bei weitem vor Beendigung der Untersuchung der gesammelten Thierarten, und also so zu sagen im Anfange der Untersuchung, mir erscheinen.

Seiner Fauna nach erscheint das Kaspische Meer als ein grosser halbsalziger See, der theils seine eigenen specifischen Thierarten besitzt, theils aber auch solche beherbergt, die in anderen Meeren vorkommen. Die ersten sind von noch lebenden oder auch schon ausgestorbenen Arten entstanden (wie die neuen Gobius- und Benthophilusarten), oder auch nur leicht von ihren auswärtigen in anderen Meeren lebenden Verwandten abgeändert, so z. B. Coregonus leucichthys, Calictis caspia, Eichw. (ist eine gute Art), Petromyzon Wagneri Kessl., Tintinnus mitra, sp. n., Reniera flava, sp. n. Die anderen Thierarten aber, d. h. die auch in anderen Meeren vorkommen, sind Formen, die eine grosse Lebenszähigkeit besitzen, indem sie noch heutzutage dort gut gedeihen, wo ihre früheren Genossen mit einer geringeren Zähigkeit schon längst ausgestorben sind; so Rotalia veneta, Sabellides octocirrata, Laguncula repens, Mysis relicta, Idothea entomon.

Diese verschiedenen Meeren gemeinsame Arten zeigen die Verwandtschaft des Kaspischen Meeres mit dem Aral-See, dem Schwarzen Meer und Nördlichen Ocean; aber die Verwandtschaft mit dem Eismeer scheint jünger zu sein, als mit dem Schwarzen Meer, da im letzteren Meere z. B. die Phoca, Coregonus leucichthys und noch andere dem Kaspischen und dem Eismeer gemeinsame Formen nicht existiren. Man kann behaupten, dass zur Tertiärzeit ein umfangreiches, aber geschlossenes Süsswasserbassin in Europa und Vorderasien existirte, das durch Hebung der Erdrinde in Folge vulkanischer Kräfte (welche noch heutzutage am Kaspischen Meere höchst energisch vor sich geht) in einige kleinere Bassins getrennt wurde (das jetzige Schwarze Meer und das Aral-Kaspische Meer, das später wieder in zwei getheilt wurde, wie auch jetzt noch vom Kaspischen Meer kleinere Salzseen sich trennen), wobei zugleich auch der Einbruch der Gewässer des Eismeers in das Kaspische Bassin geschah; dabei war aber das letztere noch in einer wenn auch nur schwachen Verbindung mit dem Schwarzen Meer, so dass nur wenige Thiere aus dem Eismeer dorthin gerathen konnten. Deshalb finden wir im Kaspischen Meer die Grundformen als Süsswasser-

---

[1] Ich hoffe in den nächsten Jahren meine Untersuchung fortzusetzen, um das ganze Meer sowohl der Breite, wie auch der Tiefe nach kennen zu lernen.

Thiere (z. B. Dreissena polymorpha), dann die aus dem Eismeer übergesiedelten als Meerwasser-Thiere, die meist die Tiefe bewohnen, und zugleich finden wir, dass das Kaspische Meer eine grössere Faunenverwandtschaft mit dem Eismeere als mit dem Schwarzen Meere besitzt, welches wiederum unter dem Einflusse des Mittelländischen Meers reicher an Thieren geworden ist.

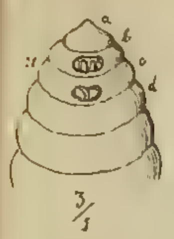
Das Kaspische Meer hat aber nicht nur vom Eismeer Thiere erhalten, sondern auch ihm einige abgegeben, wie z. B. eine (?) Acipenserart, die, so viel bekannt, Acipenser ruthenus ist und in den Flüssen Sibiriens lebt. Die Acipenserarten betrachte ich als dem ehemaligen Aral-Kaspischen Bassin angehörig und von hier wie gesagt ausgewandert in das Eismeer und vielleicht auch bis nach Amerika hin, wo bekanntlich die nächsten Verwandten der Aralischen Scaphirhynchen existiren. Andererseits aber kann man denken, dass diese Arten (d. h. Acipenserinen) aus dem Indischen Ocean stammen, und zwar von den Selachiern, mit denen sie namentlich in ihrer Jugend viel gemeinschaftliches haben (ihre Zähne).

Nun bemerke ich hier nur noch, dass der Oxus der Alten unstreitig früher in das Kaspische Meer mündete, dass im Kaspischen Meer der Reichthum an Thierarten durch den Reichthum an Individuen ersetzt ist, und dass die grösste Zahl der als subfossil von Eichwald beschriebenen Mollusken von mir lebend und zwar um nichts kleiner als ihre ausgestorbenen Geschwister angetroffen wurden, wobei die tiefsten Stellen des Meers am reichsten und von ganz anderen Thierarten besetzt gefunden wurden im Vergleich zu denjenigen Thieren, welche die Tiefe von nur wenigen Faden bewohnen.

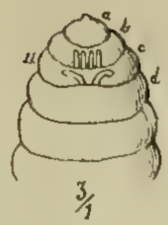
Petersburg im Januar 1875.

Oscar Grimm.

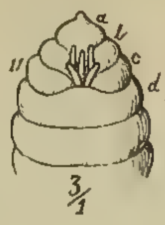
12.



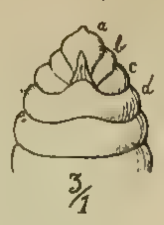
13.



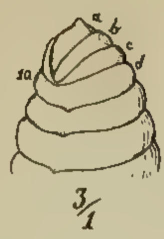
14.



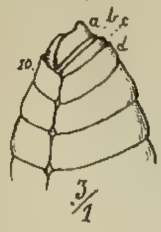
15.



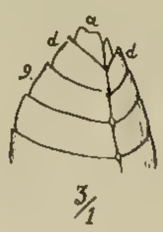
16.



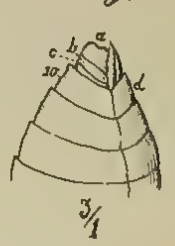
17.



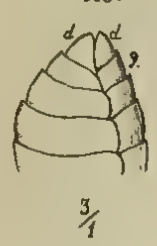
18.



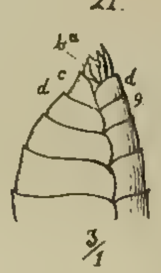
19.



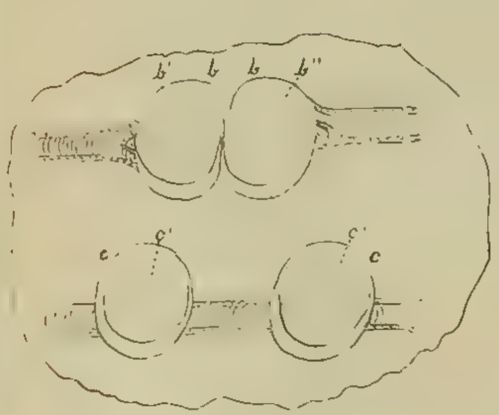
20.



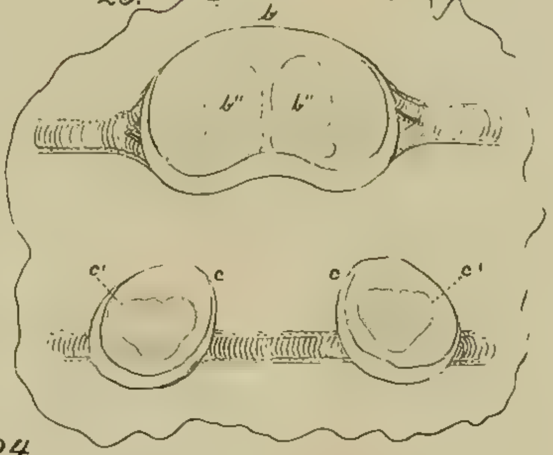
21.



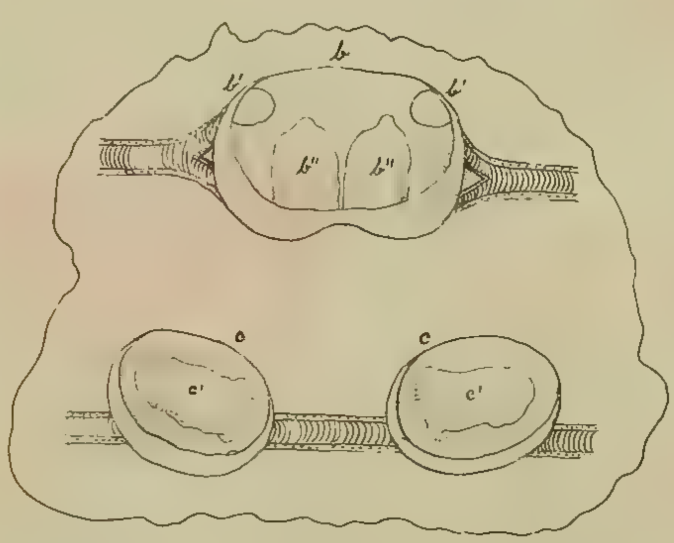
22.



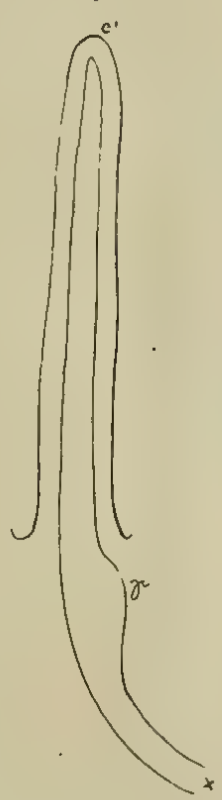
23.



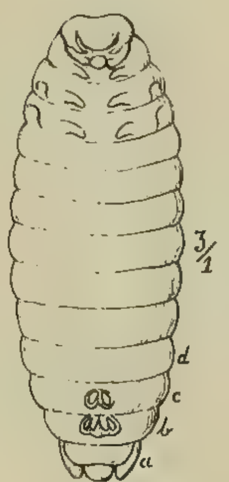
24.



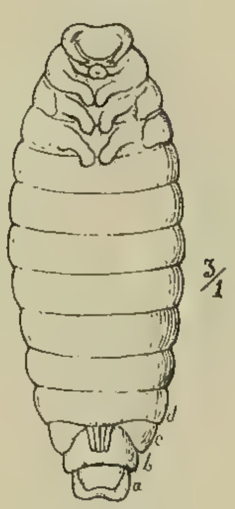
27.



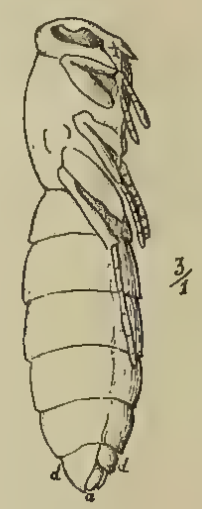
28.



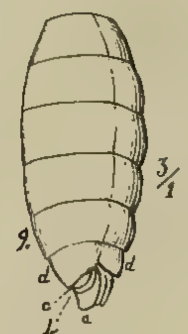
29.



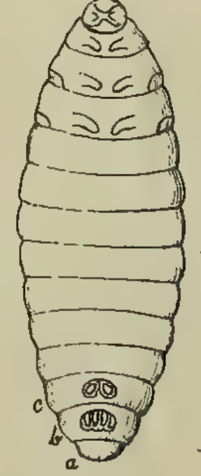
30.



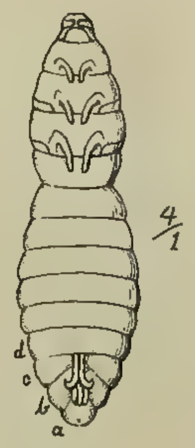
31.



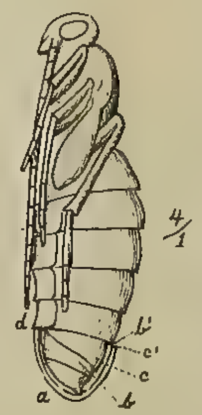
32.



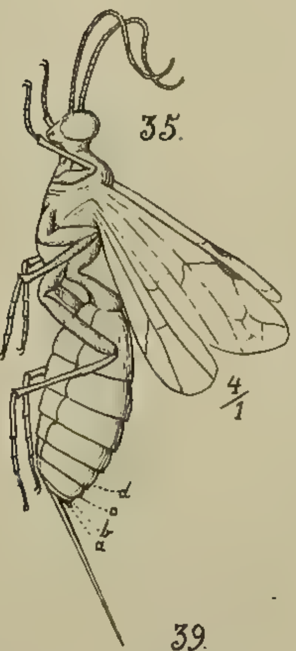
33.



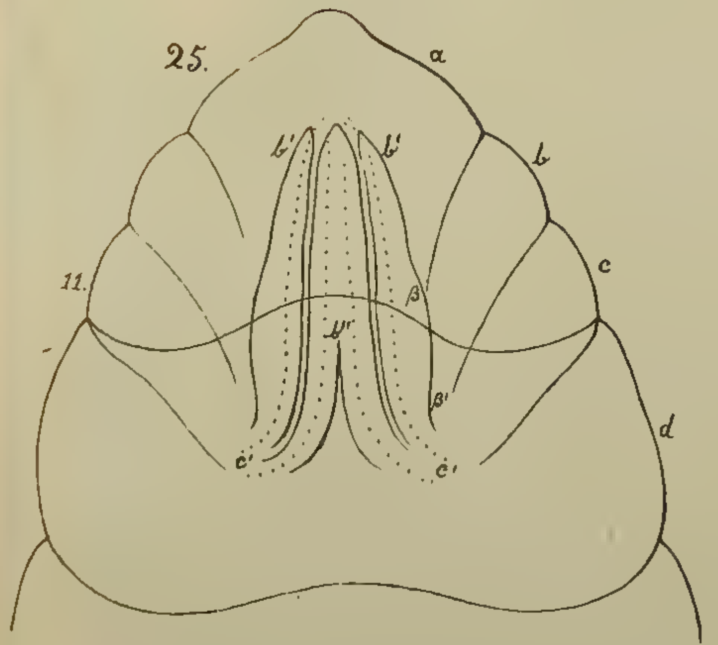
34.



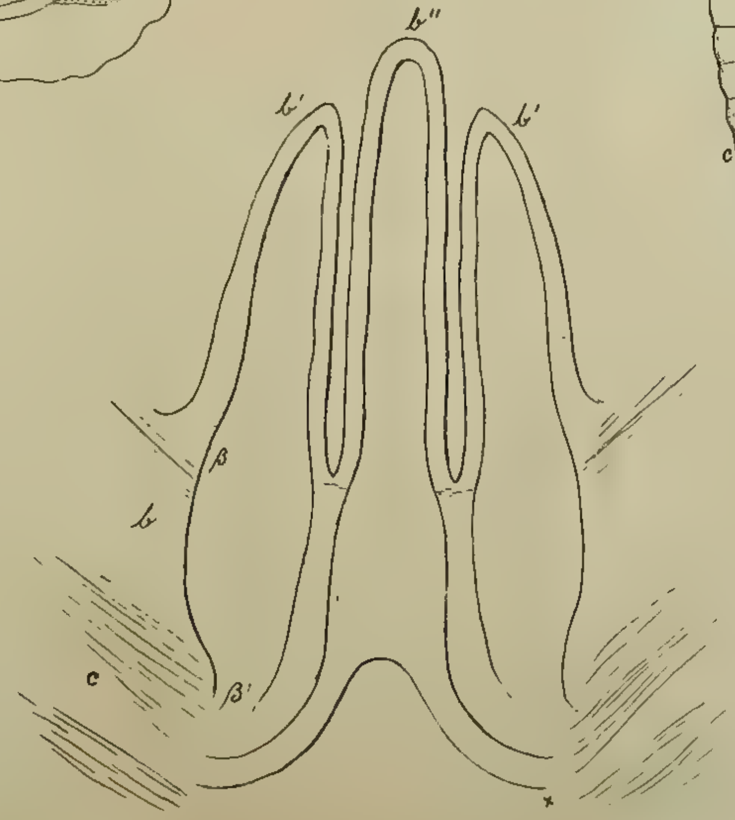
35.



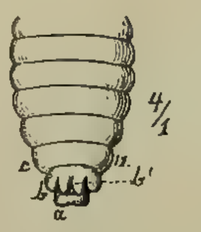
25.


a
b
c
d
11.
b'
b'
b''
β
β'
c'
c'

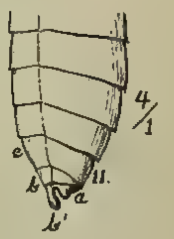
26.



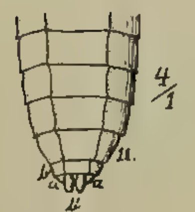
36.



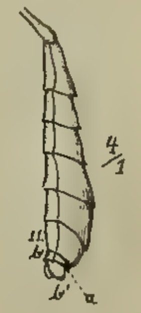
37.



38.



39.



[illegible]

Fig. 1.

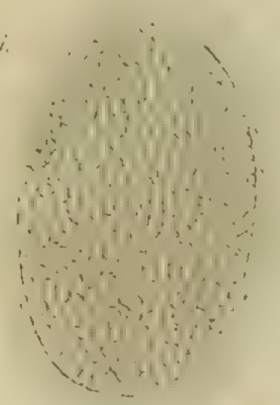


Fig. 2.

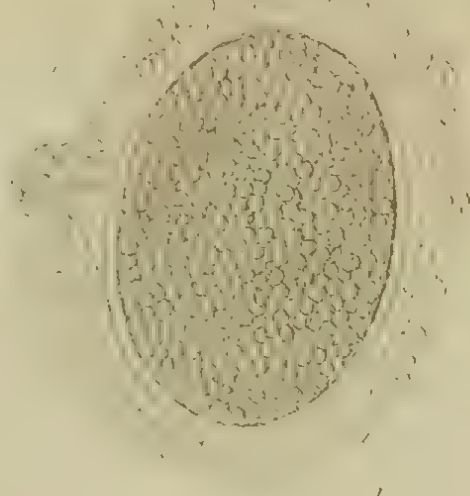


Fig. 3.

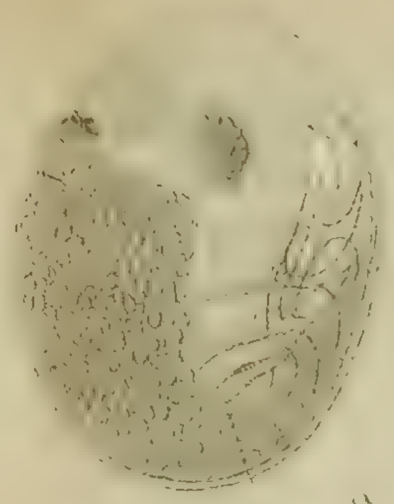


Fig. 5.

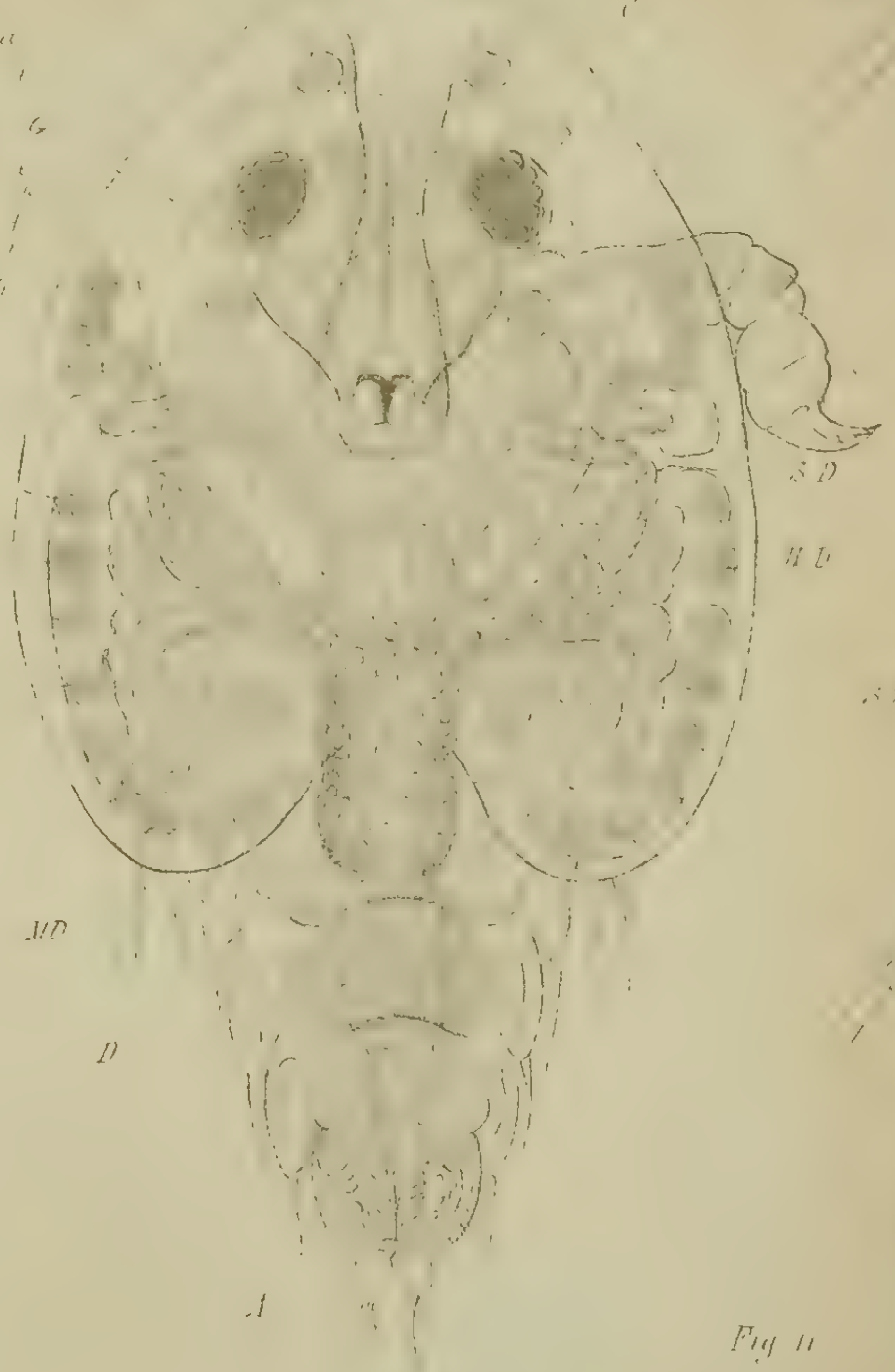

a
b
b
F
SD
Sb
SZ
MD
D
A

Fig. 9.

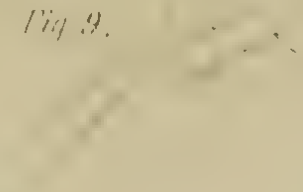


Fig. 10.

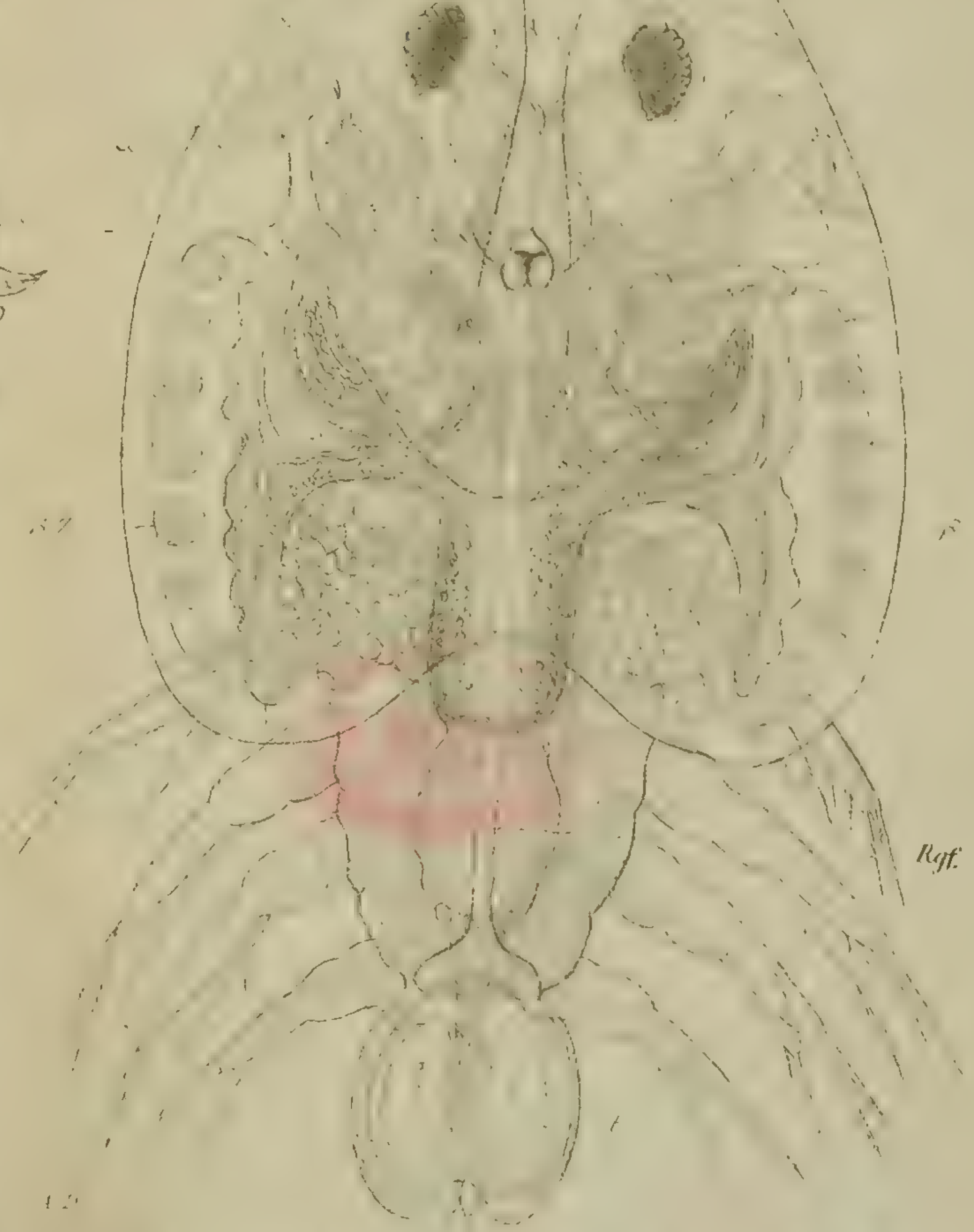


Fig. 6.

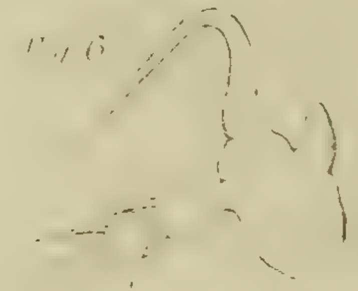


Fig. 4.

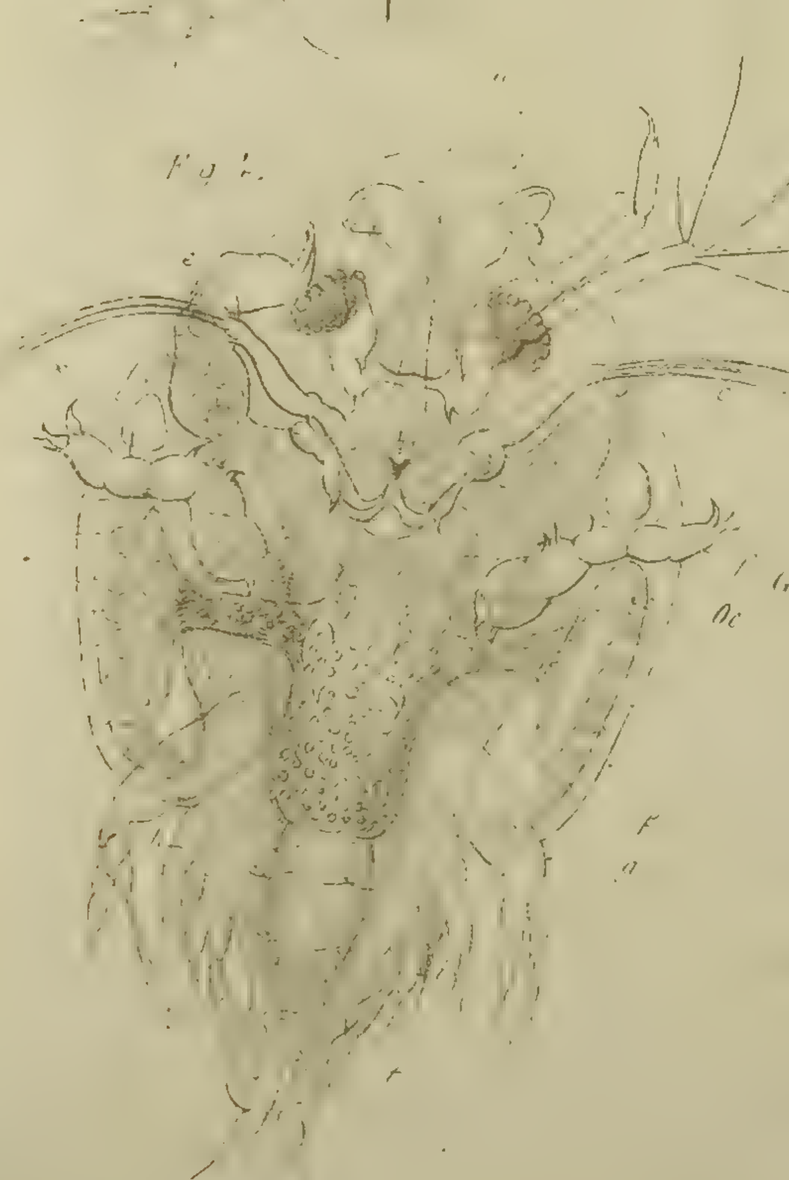


Fig. 7.

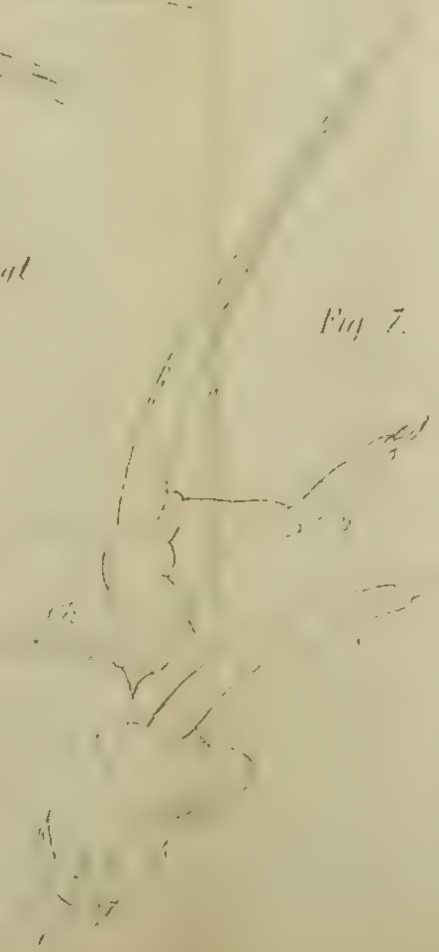


Fig. 8.

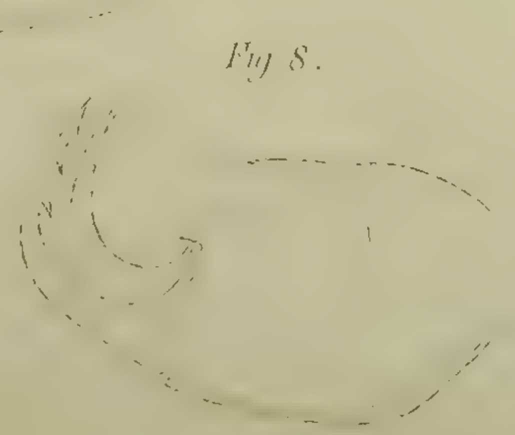


Fig. 11.

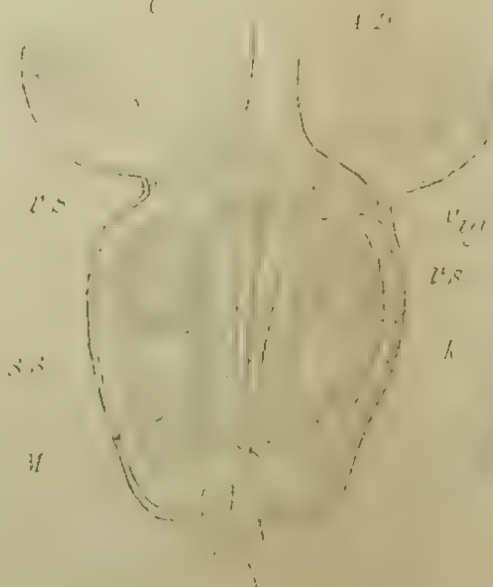


Fig. 11'.

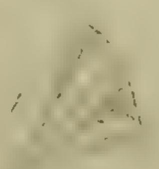


Fig. 10'.

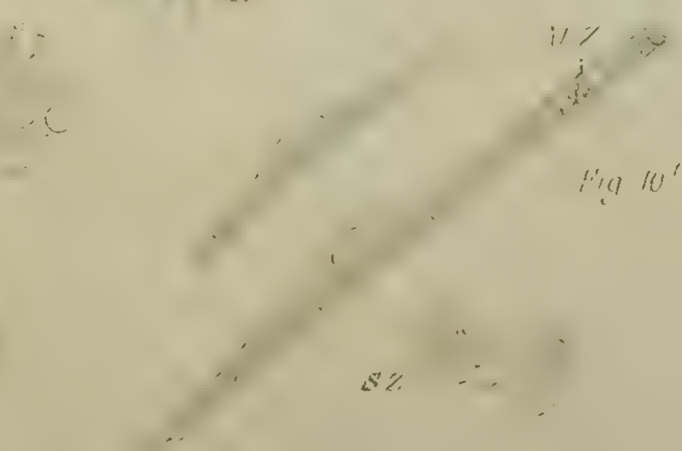


Fig. 12.

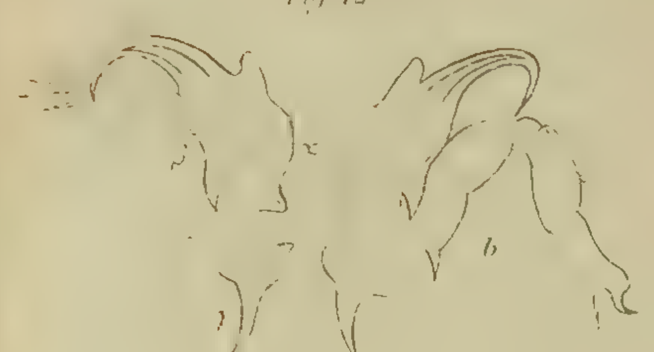


Fig. 13.

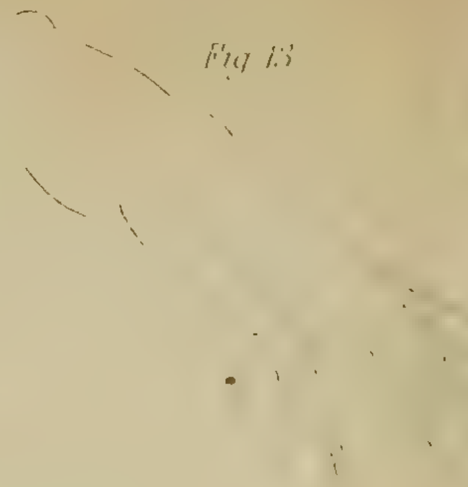
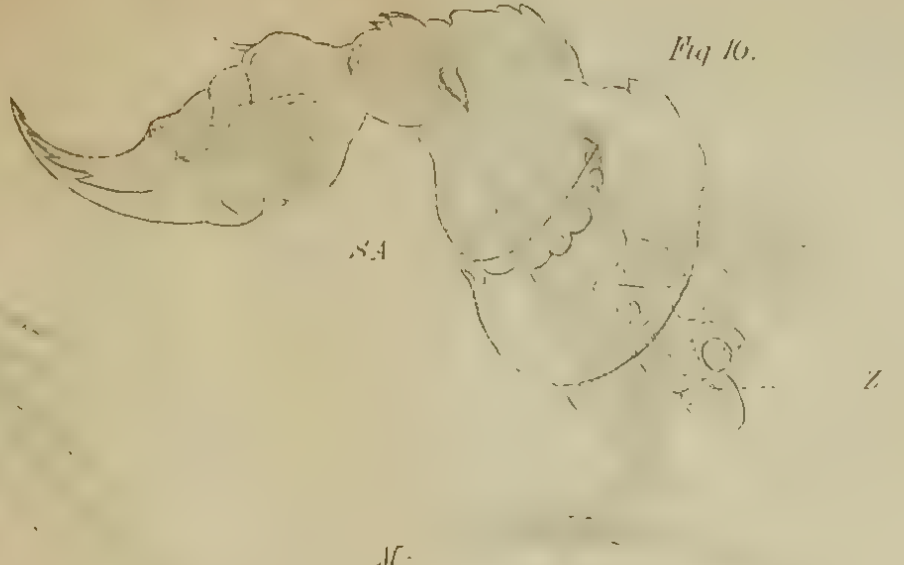


Fig. 16.



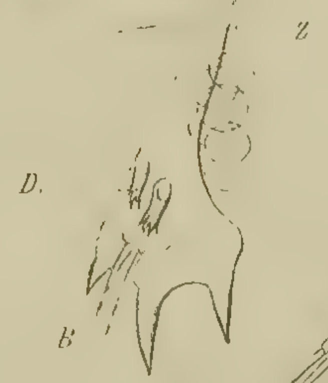


Fig. 20.'

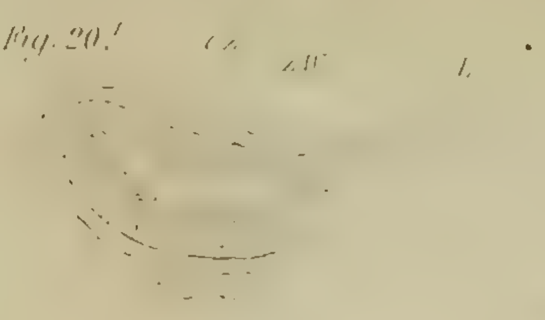


Fig. 20.

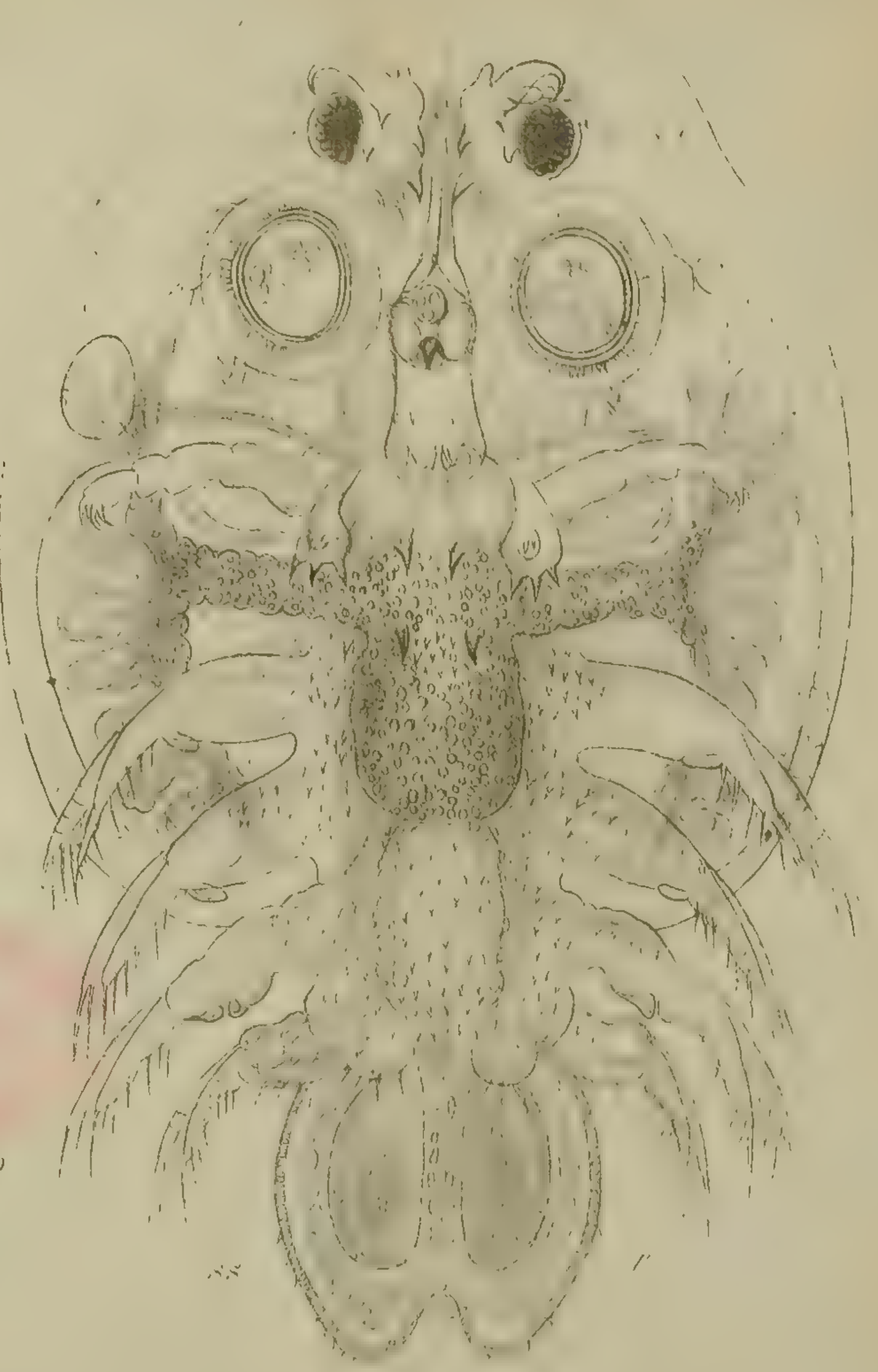


Fig. 14.

Fig. 17.

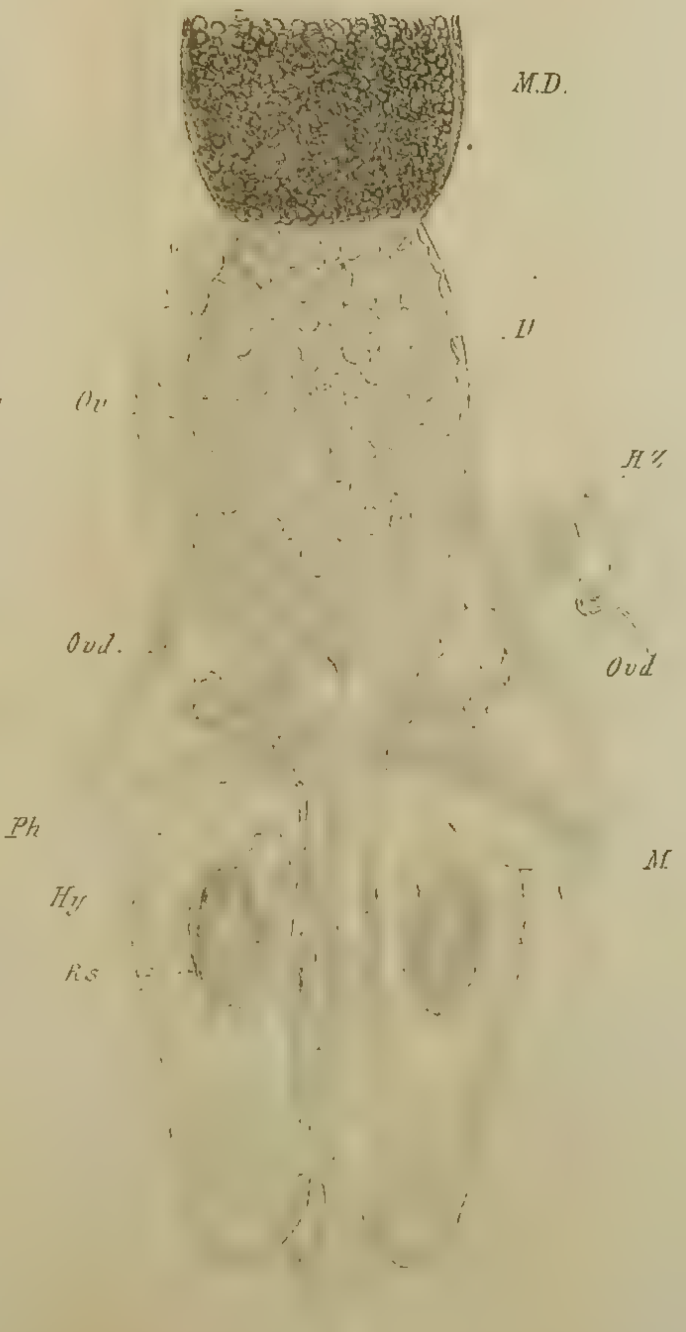

M.D.
D
Ov
HZ
Ovd.
Ovd
Ph
Hy
Rs
M

Fig. 19.

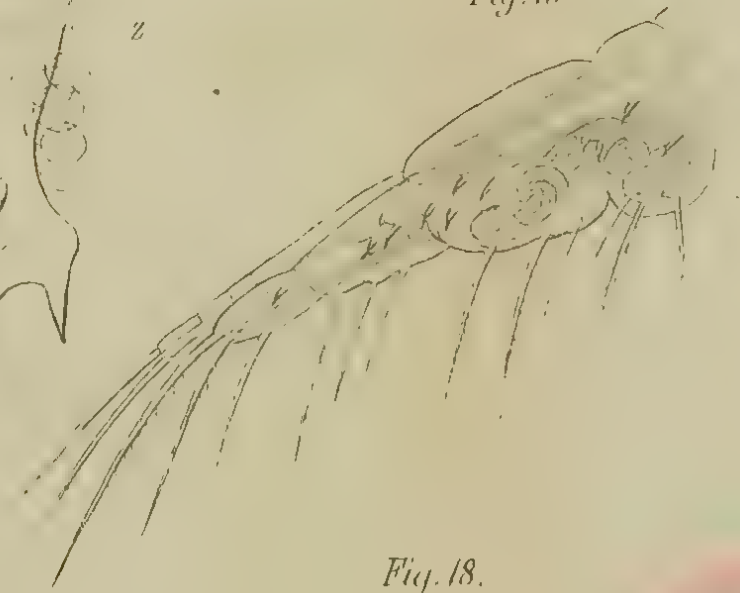


Fig. 15.

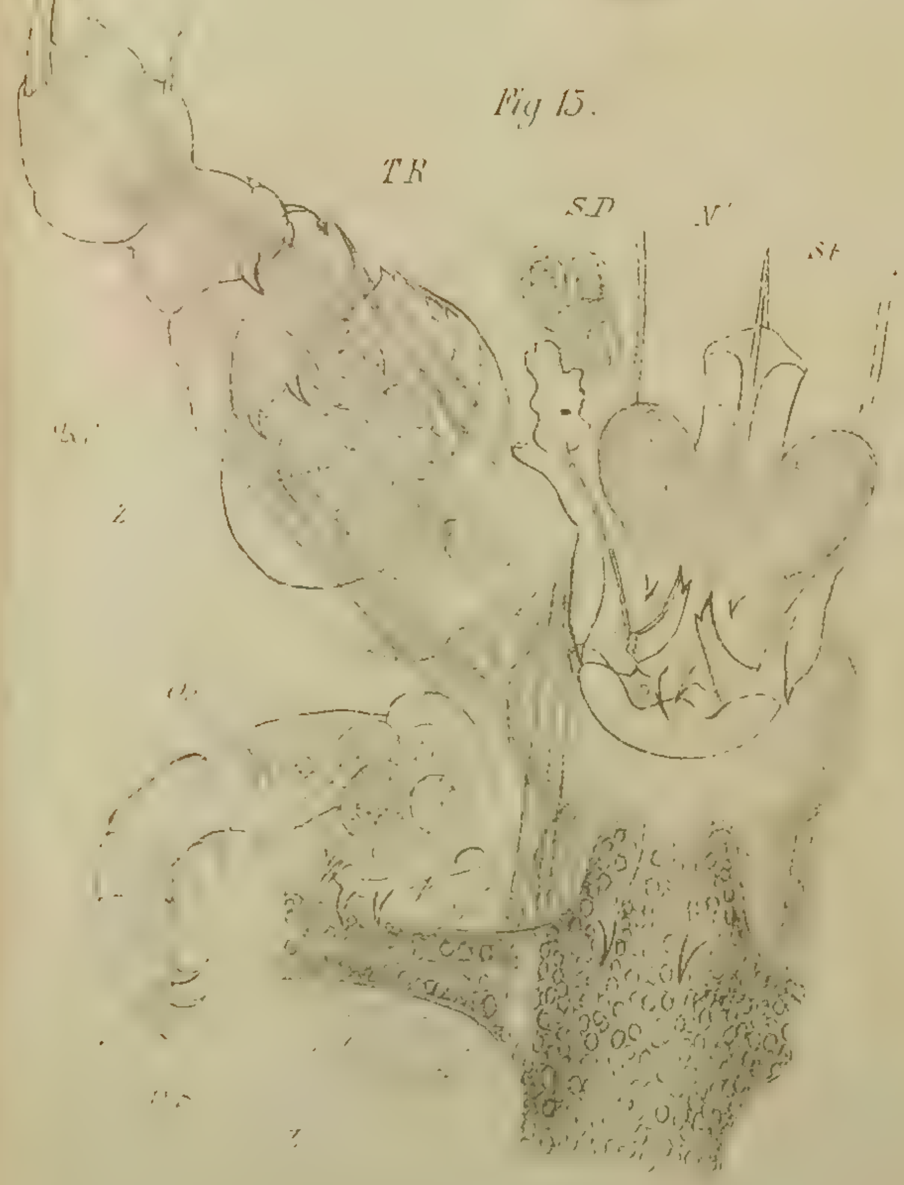

TR
SD
N'
St
Z
Ov

Fig. 18.

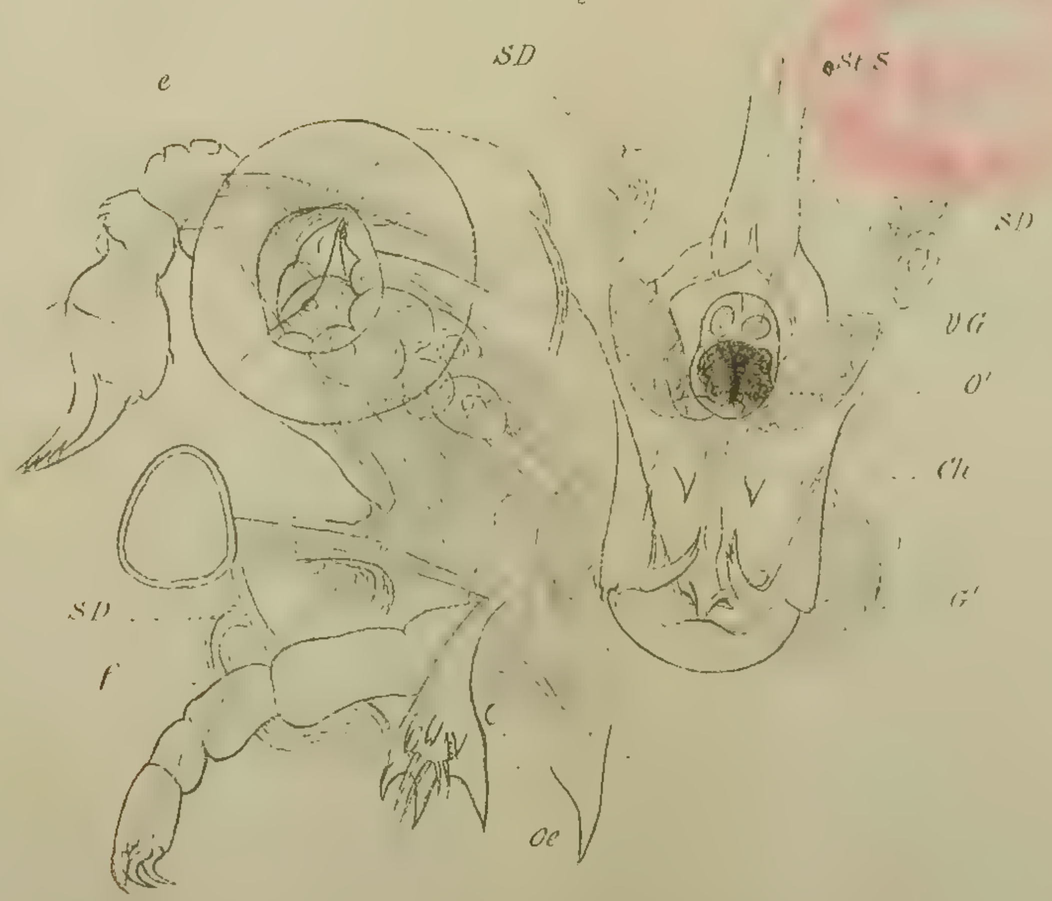
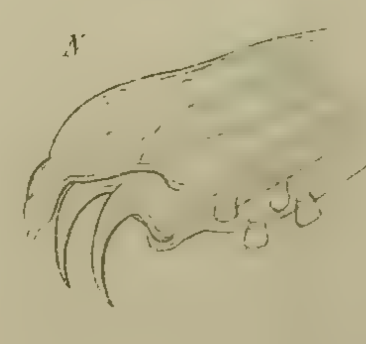

e
SD
StS
SD
UG
O'
Ch
G'
SD
f
Oe

Fig. 20.''



C. Claus del.

Lith. Anst. v. J. G. Bach Leipzig

[illegible]

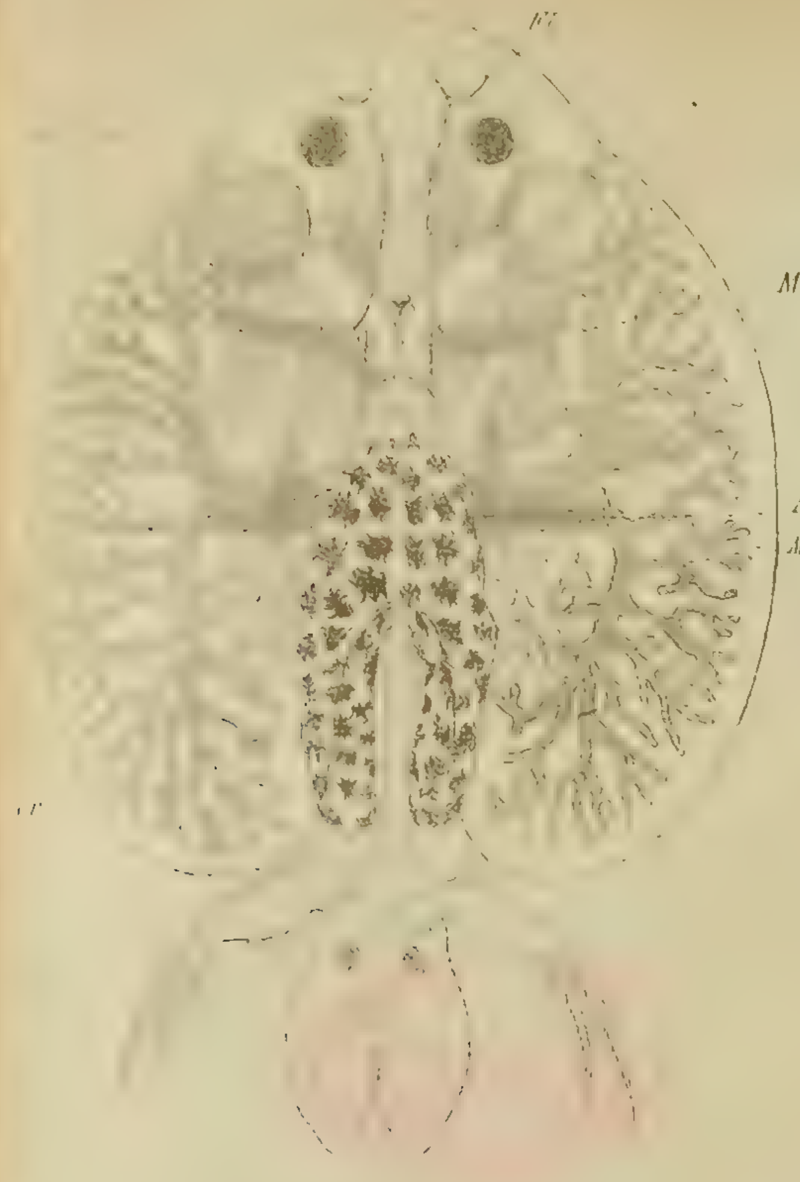

Fr
Mda
M'
M
Mdp
MD
M''

Fig. 22.

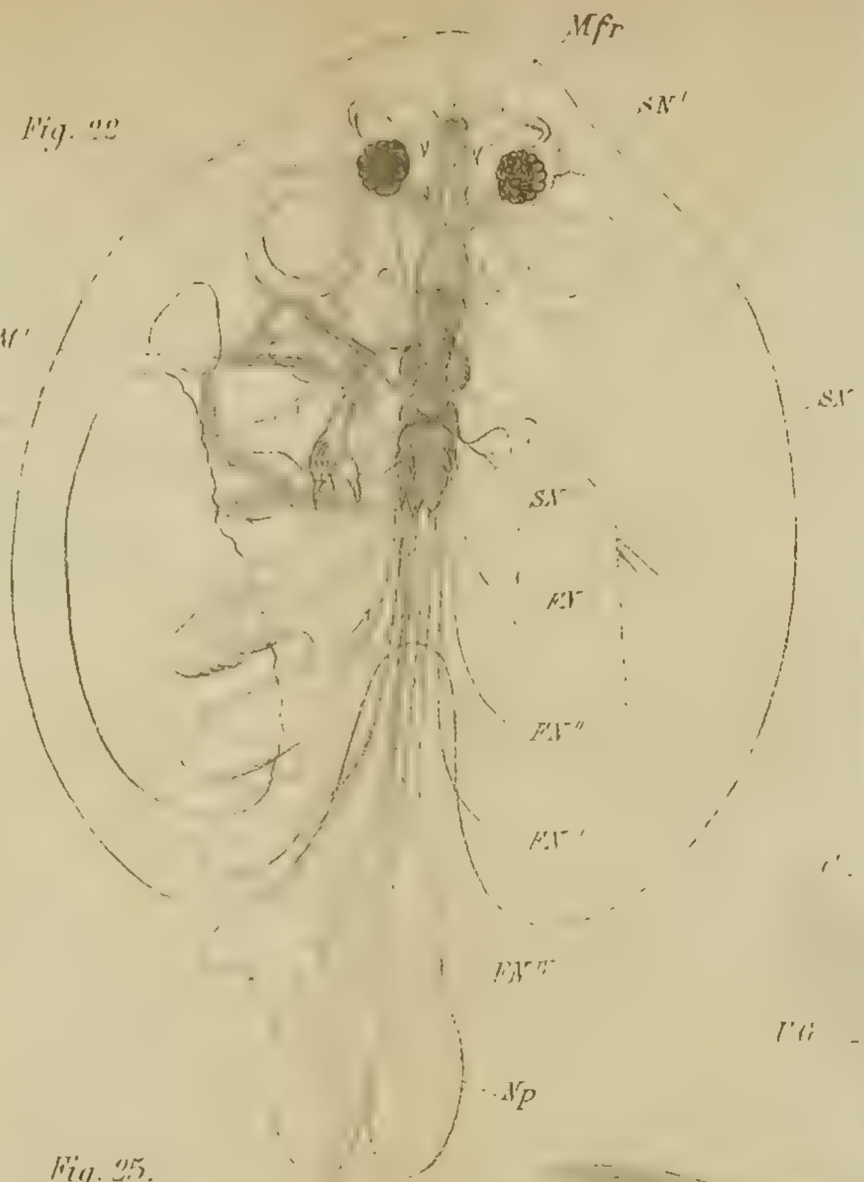

Mfr
SN'
SN
SN
FN
FN''
FN'
FN'''
Np

Fig. 24.

Fig. 25.

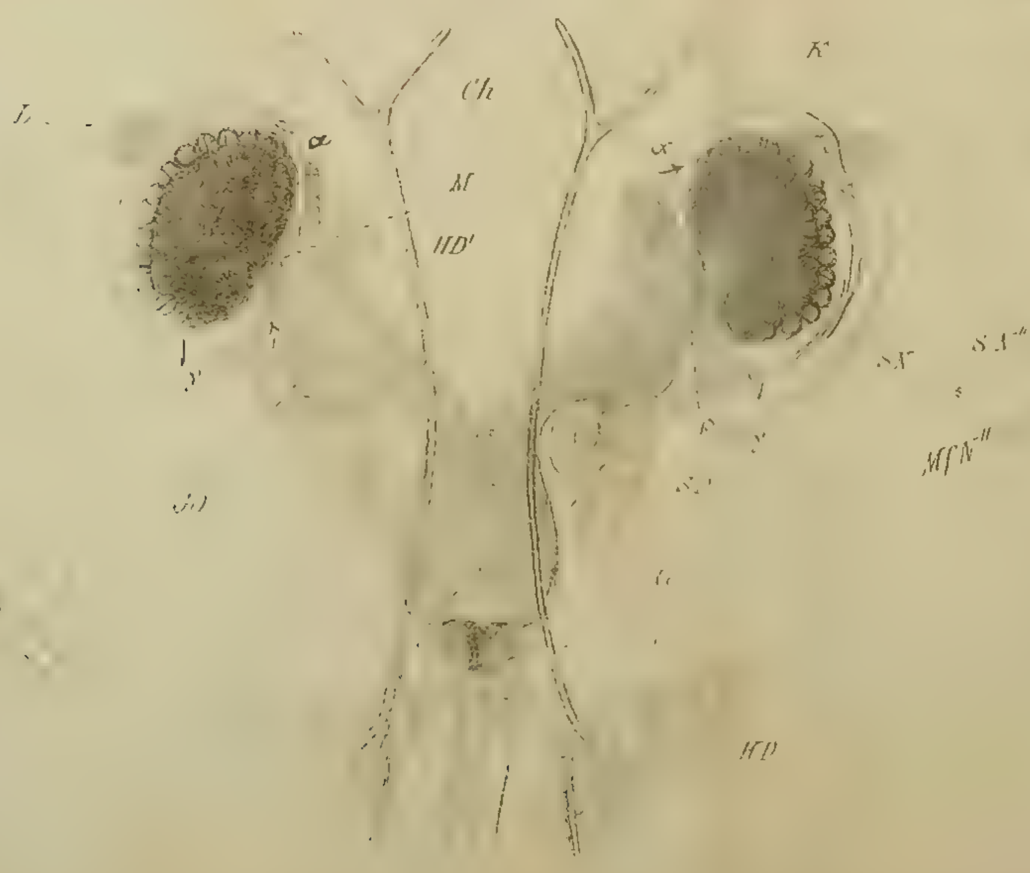

L
Ch
K
M
MD'
SN
SN''
MfN''
MD

Fig. 26.

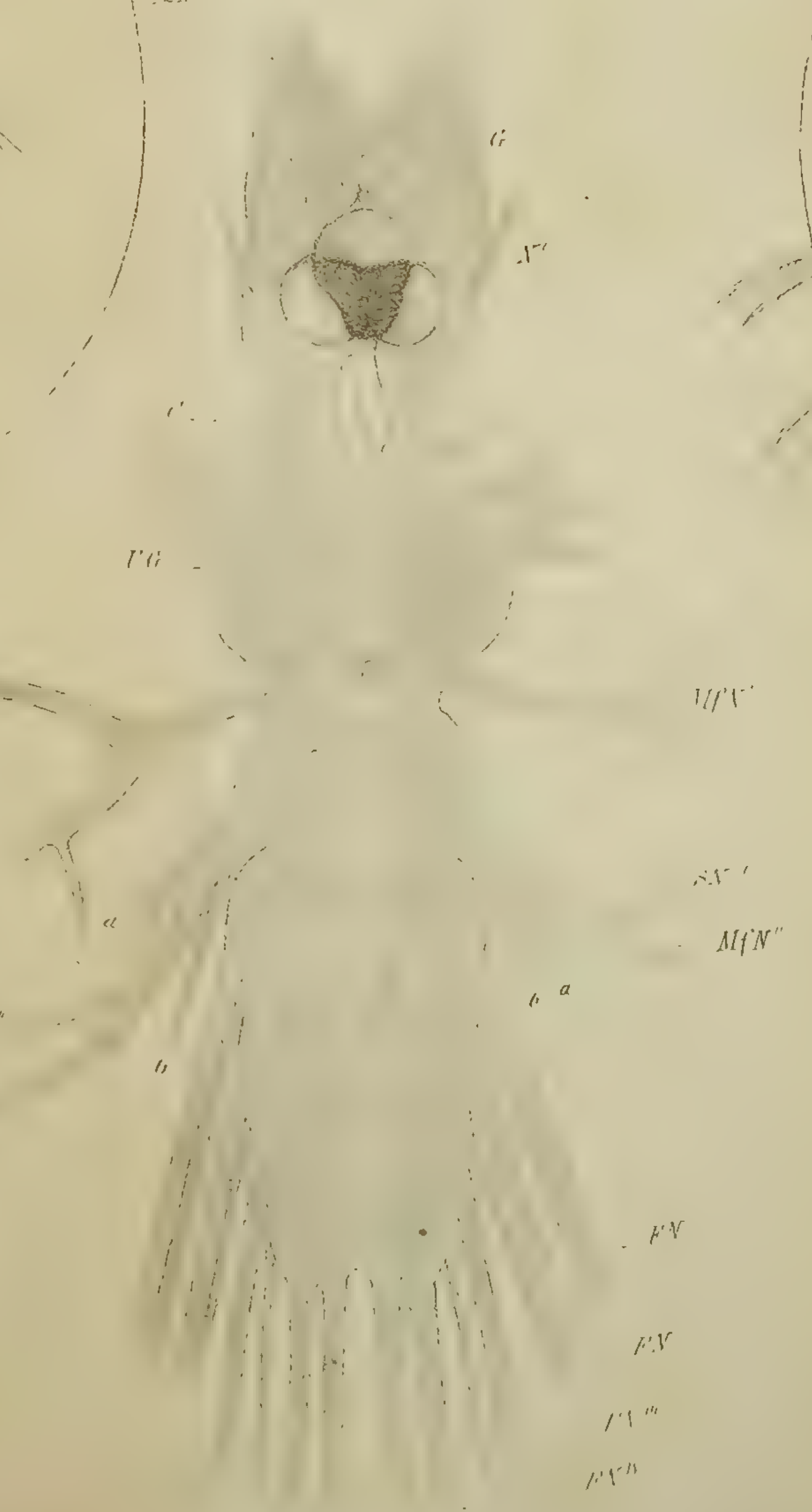

G
N'
UG
MfN'
SN'
MfN''
a
b
FN
FN
FN'''
FN''

Fig. 23.

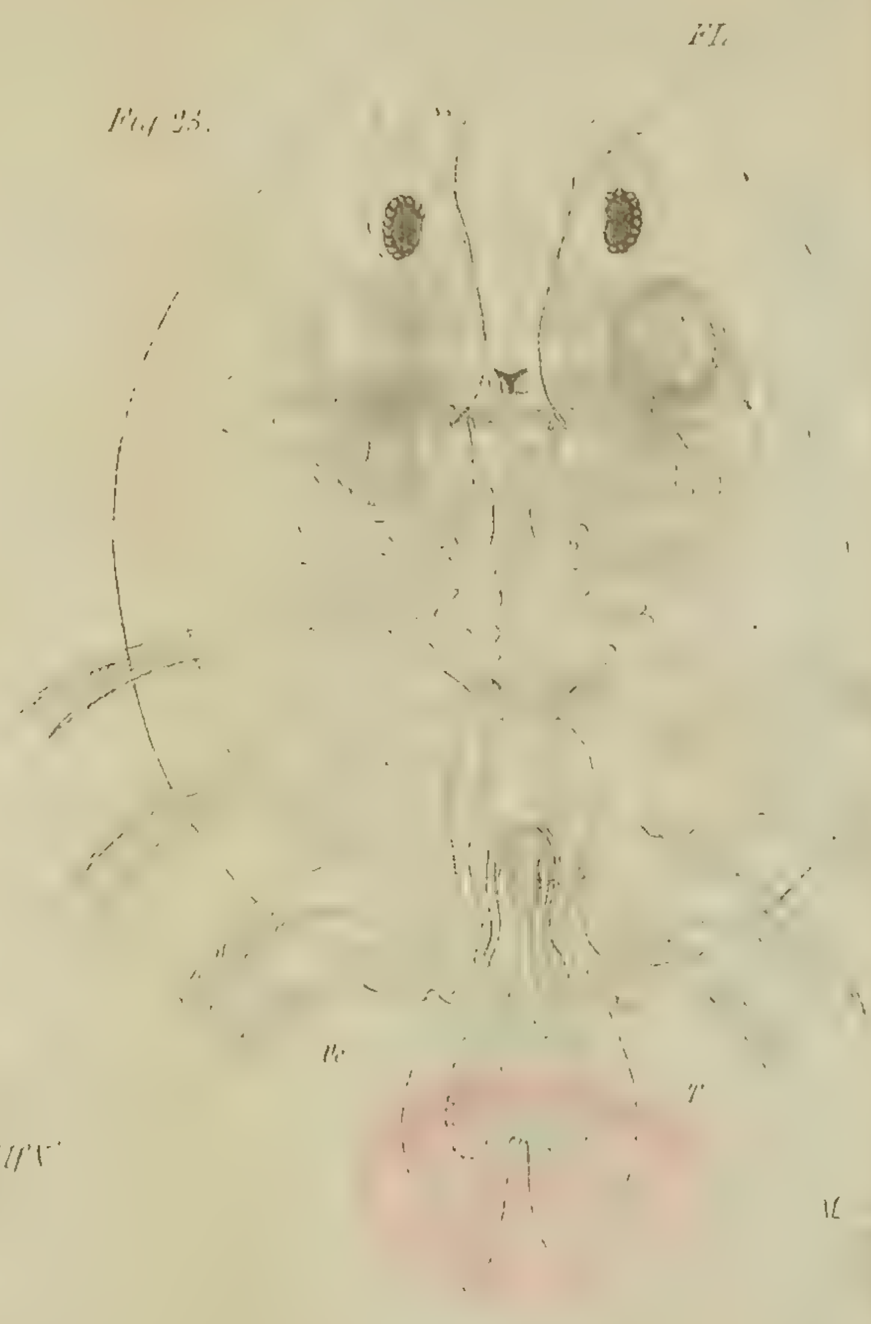


Fig. 28.

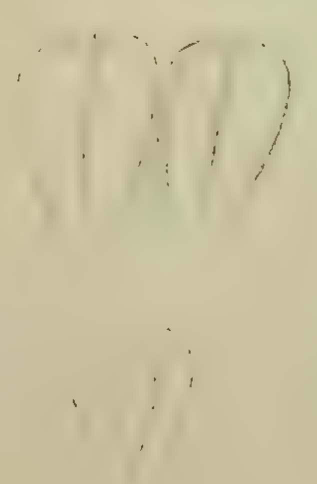
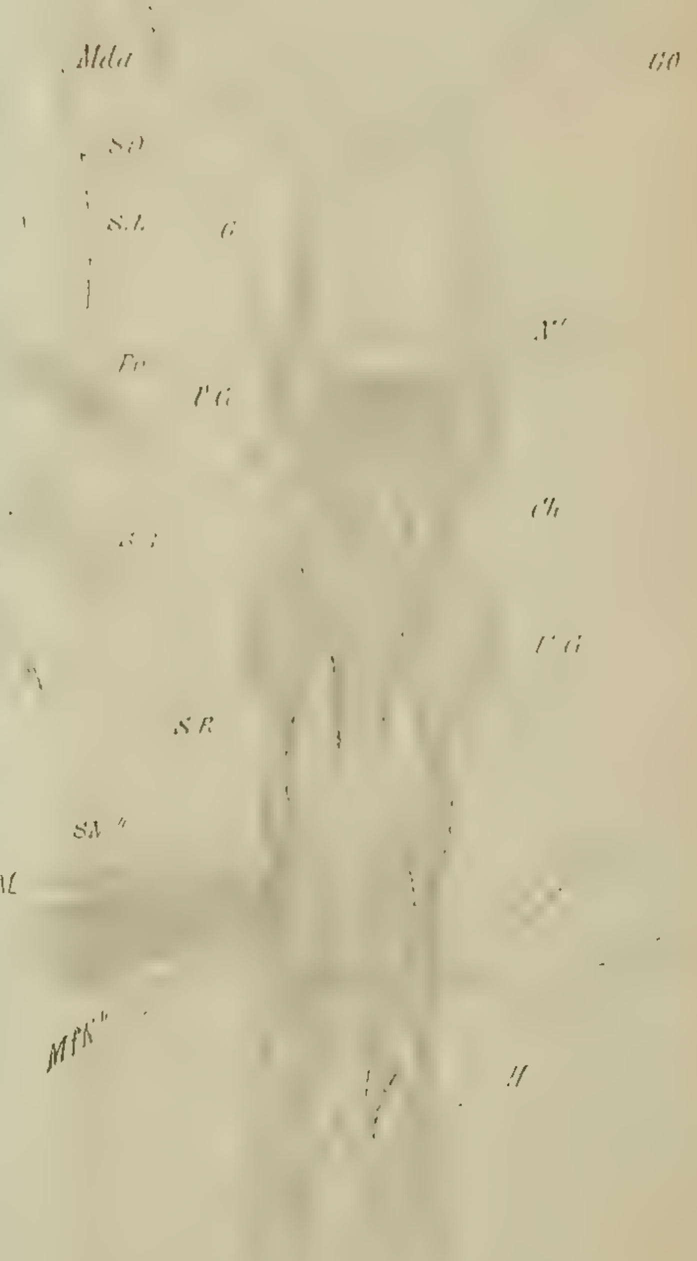
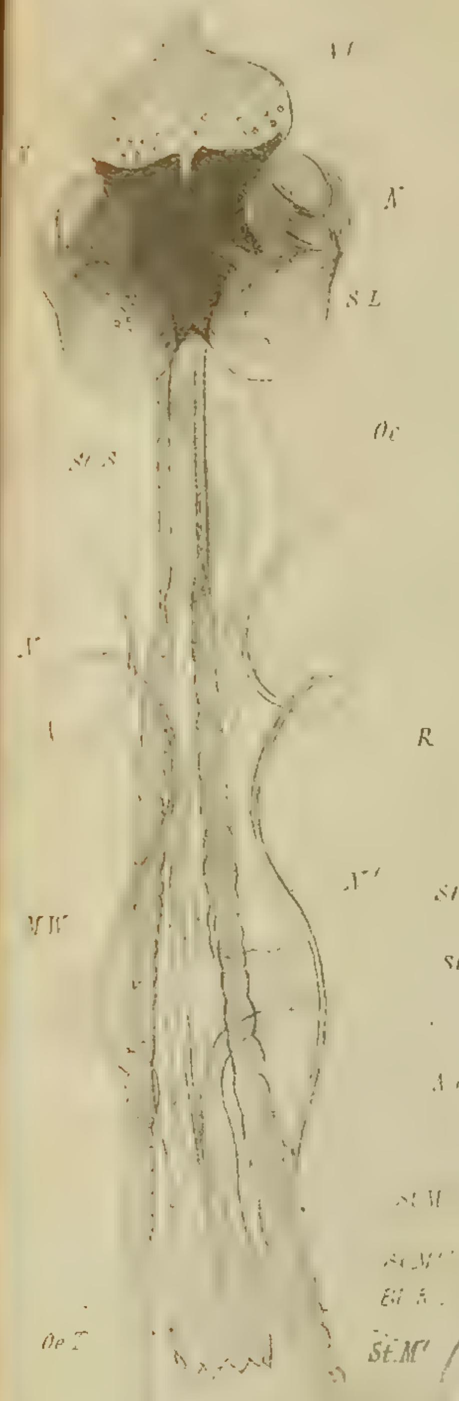


Fig. 27.


Mda
GO
SO
SL
G
N''
UG
Ch
UG
SE
SN''
M
MfN''
H

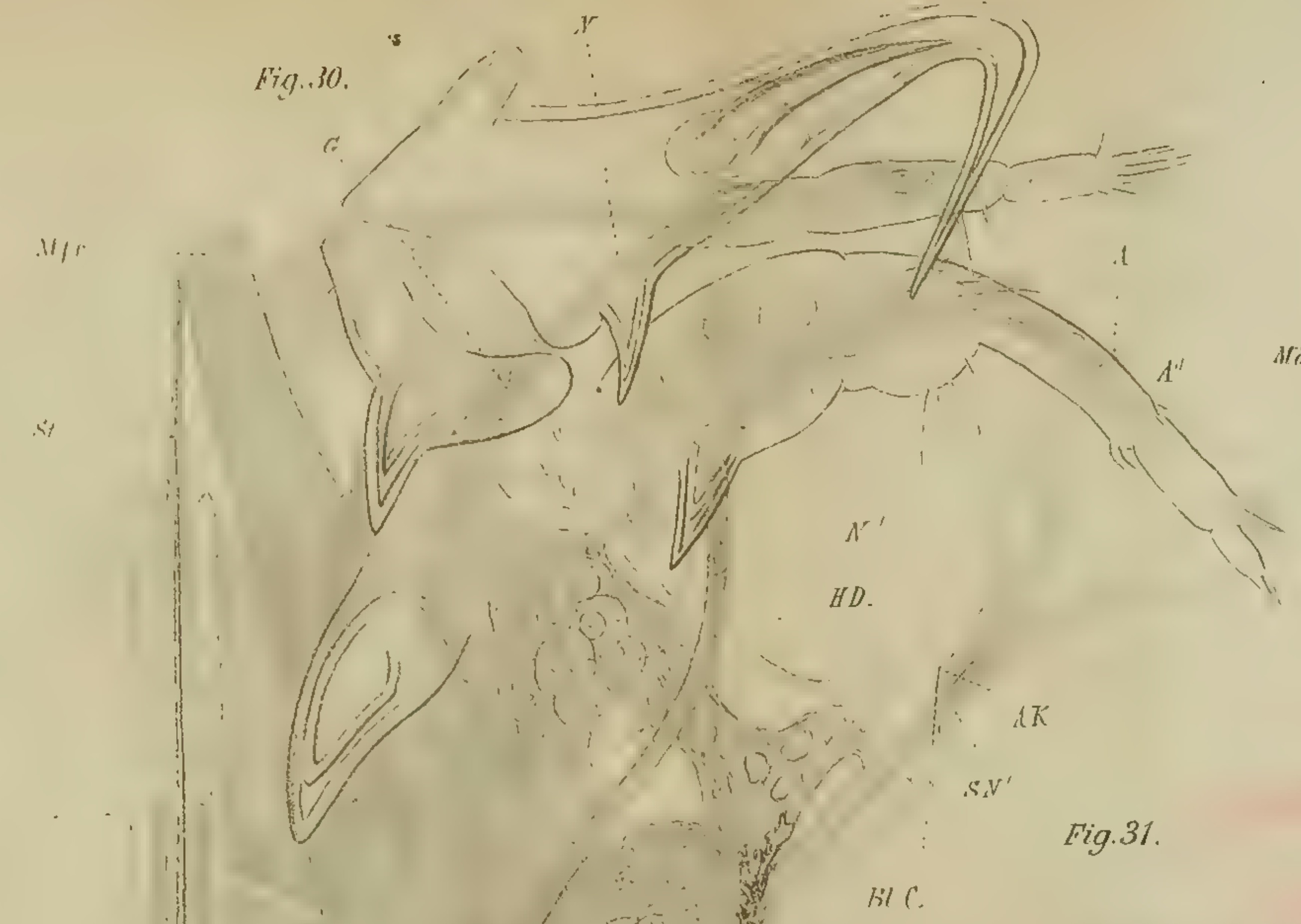
[illegible]

Fig. 29.



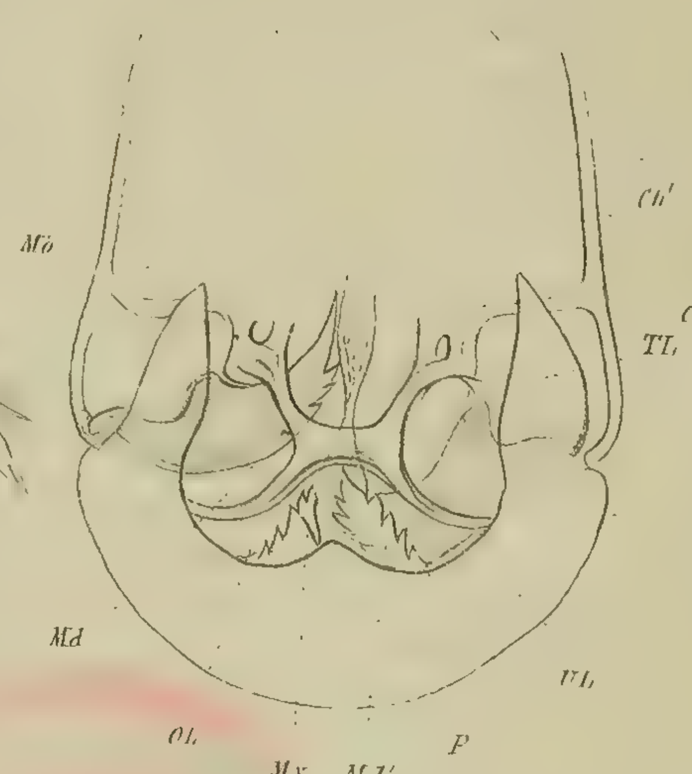
N
N
SL
St
Oe
StS
N
R
N'
MW
StS
StM
Aq
StM
StM'
StS
StM'
OeT

Fig. 30.



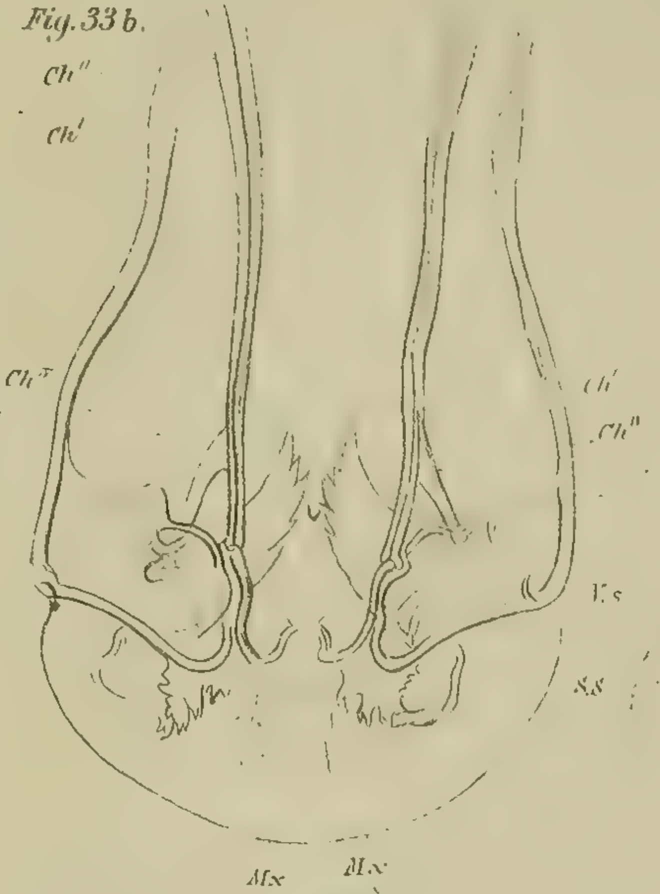
N
G
Mfr
A
A'
N'
HD.
AK
SN'
SD
N''
Ch''
OeM'
UD

Fig. 32.



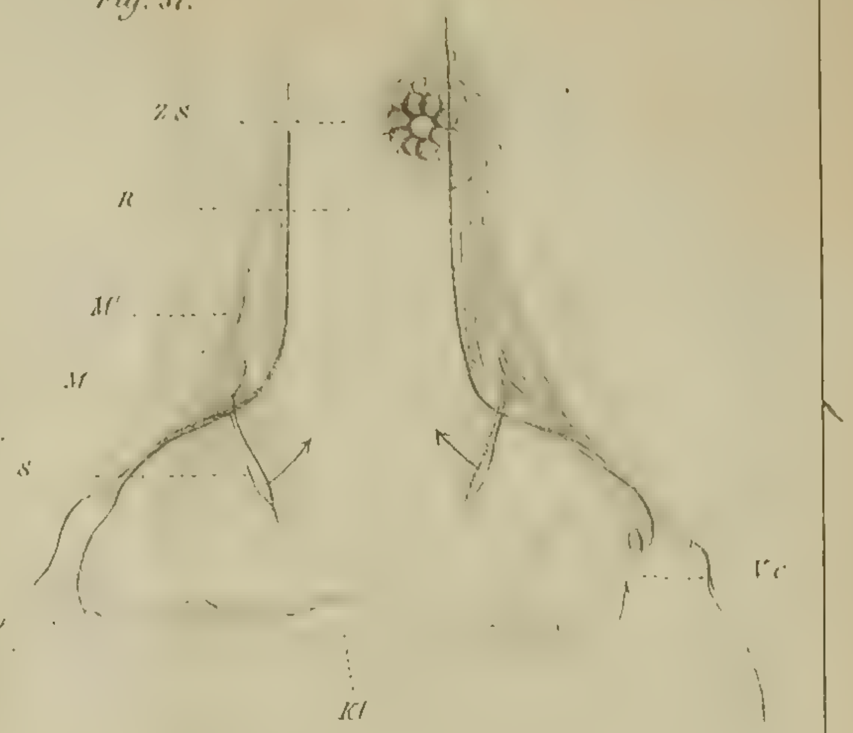
Mö
Ch'
Ch''
TL
Md
VL
OL
Mx
Md'
P

Fig. 33 b.



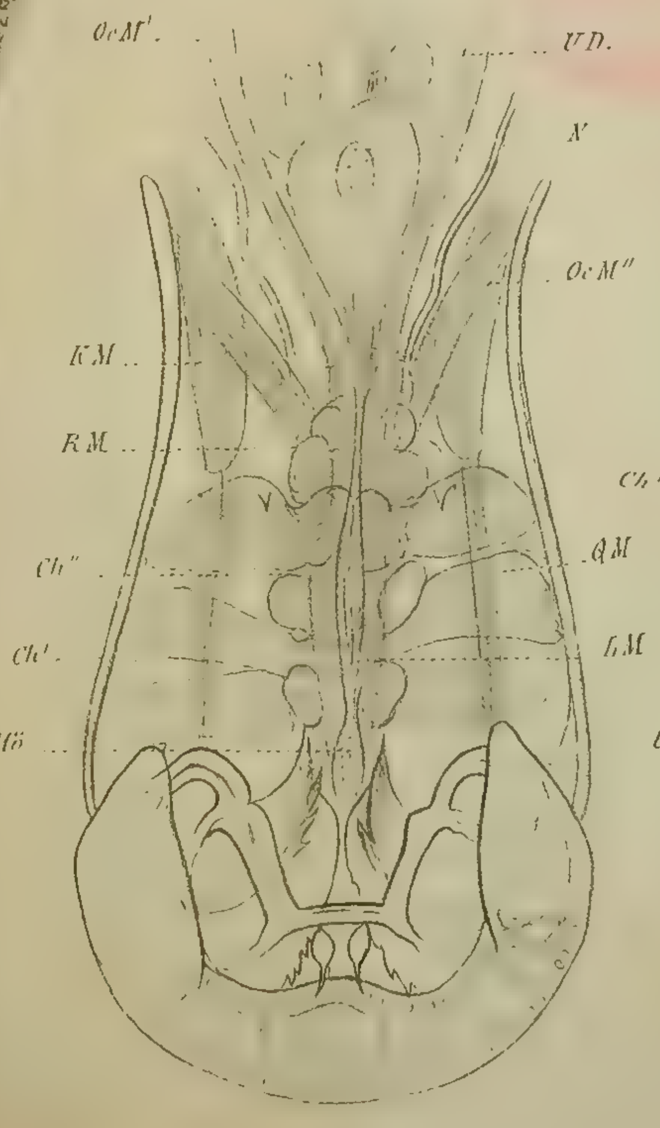
Ch''
Ch'
Ch'
Ch''
Vs
Ss

Fig. 37.



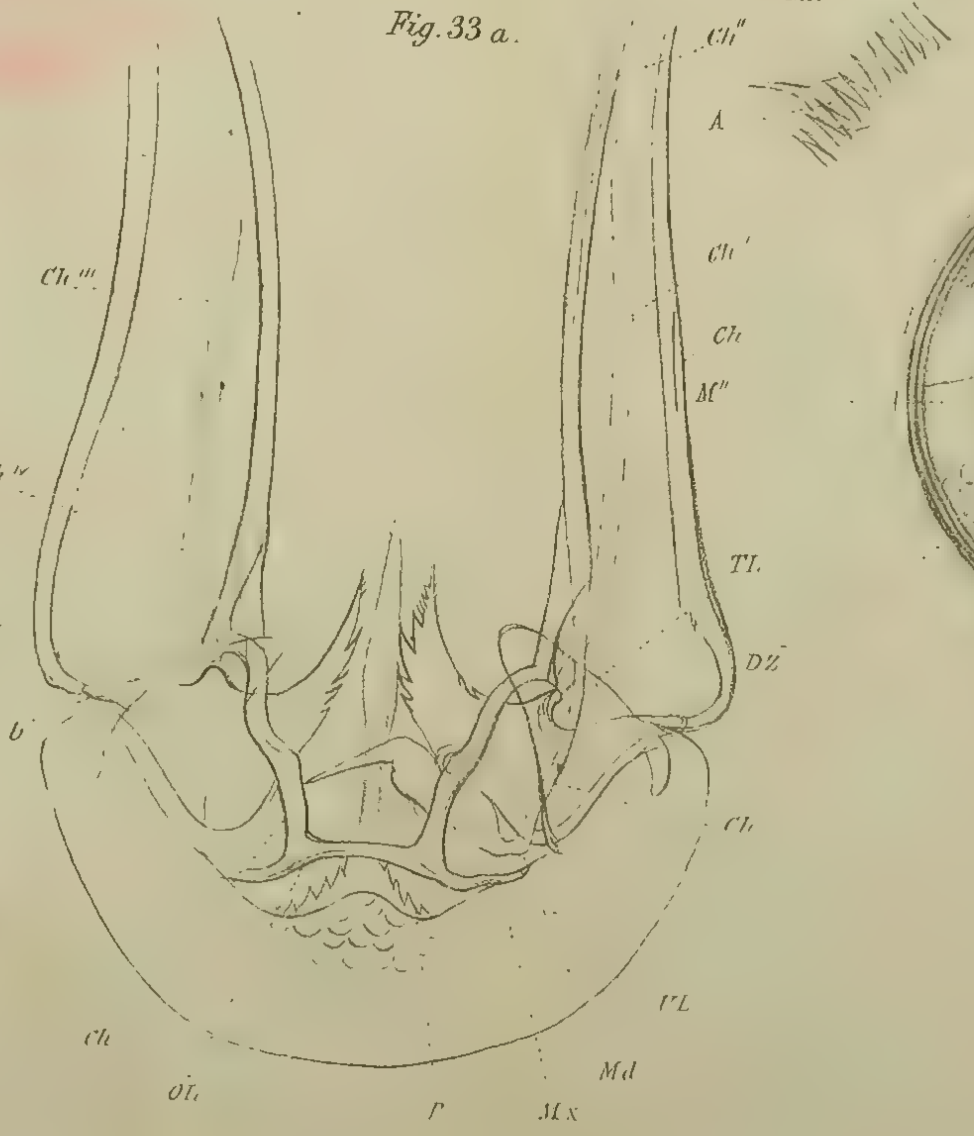
ZS
R
M'
M
S
Vc
Kl

Fig. 31.



Bl C.
OeM'.
UD.
N
OeM''
KM
RM
Ch''
QM
Ch''
LM
Ch'.
Mö

Fig. 33 a.



Mx
Mx
Ch''
A
Ch'''
Ch'
Ch
M''
TL
DZ
b
Ch
VL
Ch
Md
OL
P
Mx

Fig. 36.

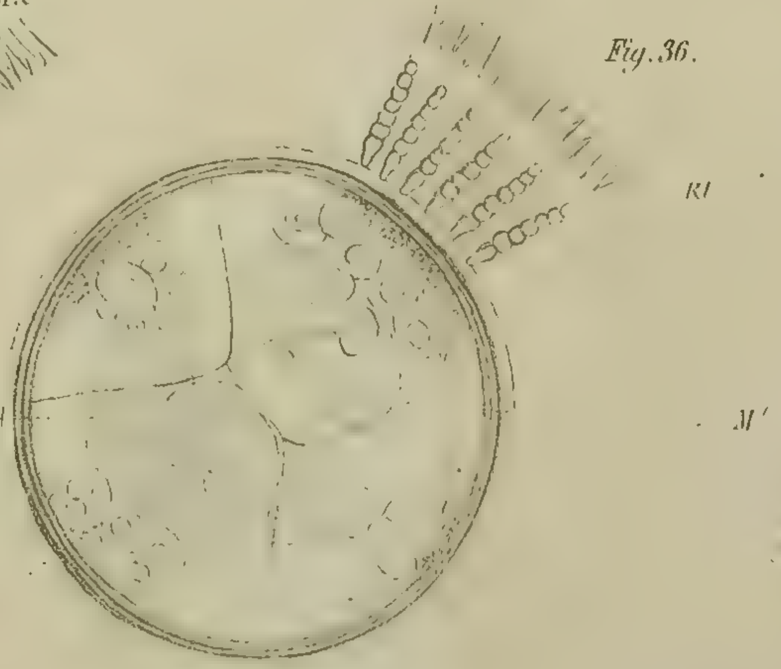


Fig. 36. a

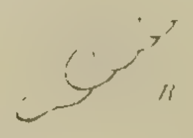


Fig. 36. b.

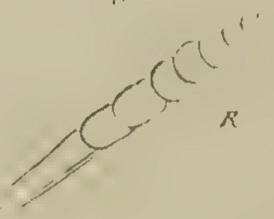


Fig. 34.

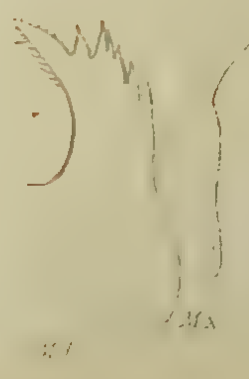


Fig. 35.

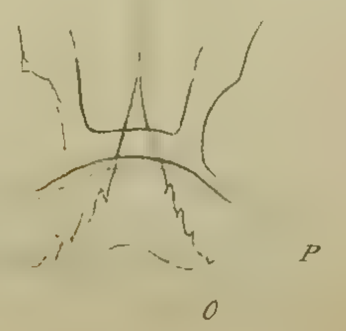
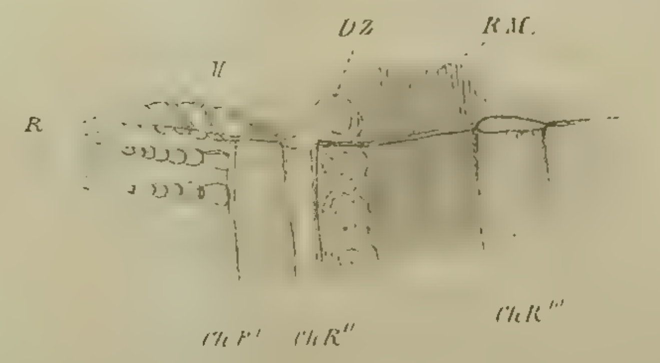


Fig. 36 c.



DZ
RM.
M
R
ChR'
ChR''
ChR'''

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

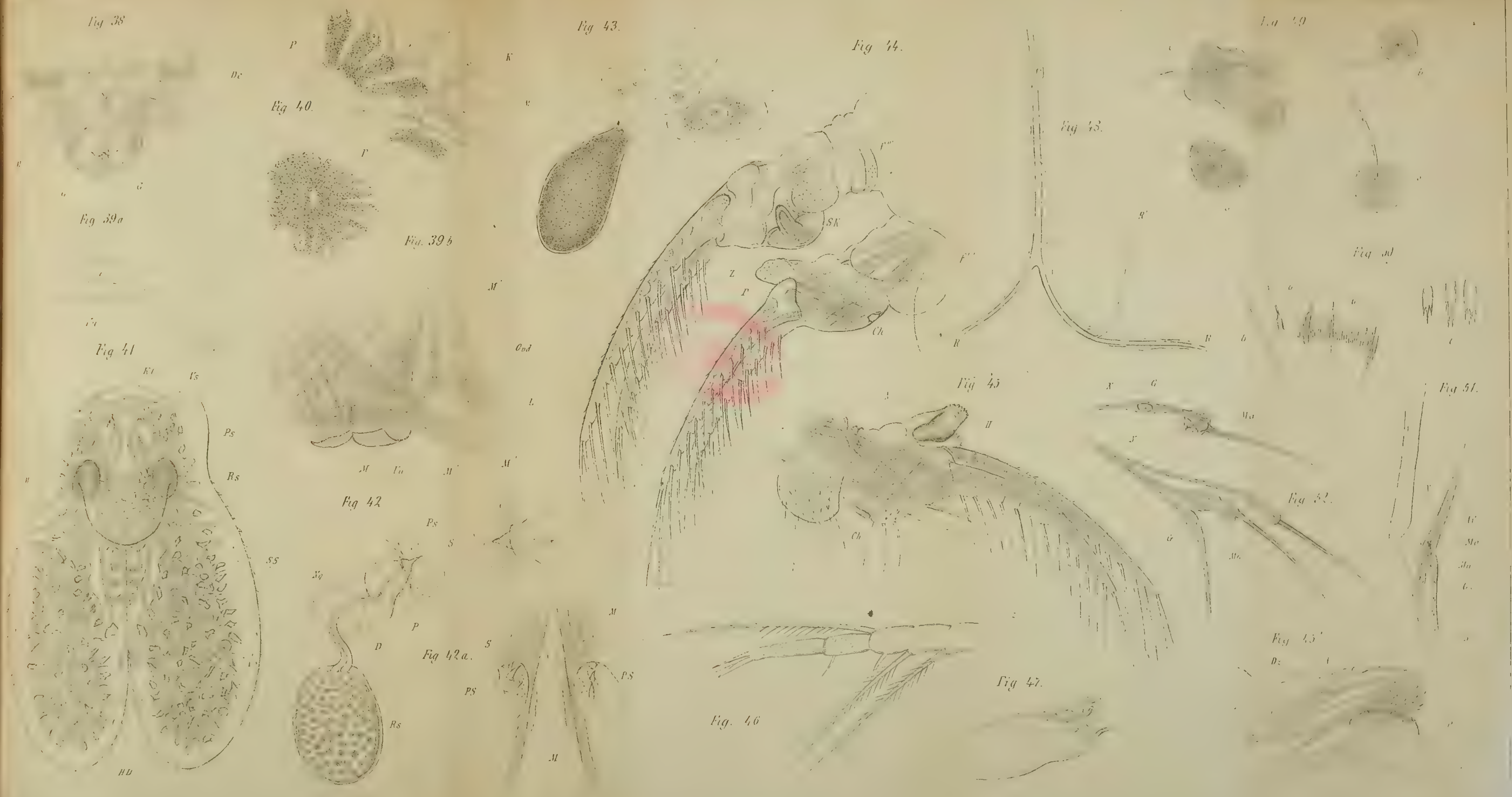


Fig 38
Dc
u
G
Fig 39a
Fig 40
P
K
P
Fig 39b
M'
Ovd
L
M
Vu
M'
M'
Fig 41
Kt
Vs
Ps
Rs
SS
HD
Fig 42
Ps
S
Vg
P
D
Rs
Fig 42a
S
PS
PS
M
M
Fig 43
Fig 44
F'''
SK
F''
Z
P
Ch
R
Fig 48
R'
R
b
Fig 49
b
Fig 50
Fig 45
H
Ch
X
G
Ma
X
G
Mo
Fig 52
Fig 51
Ma
Mo
Ma
G
Fig 46
Fig 47
Fig 53
Dz

Fig. 1.

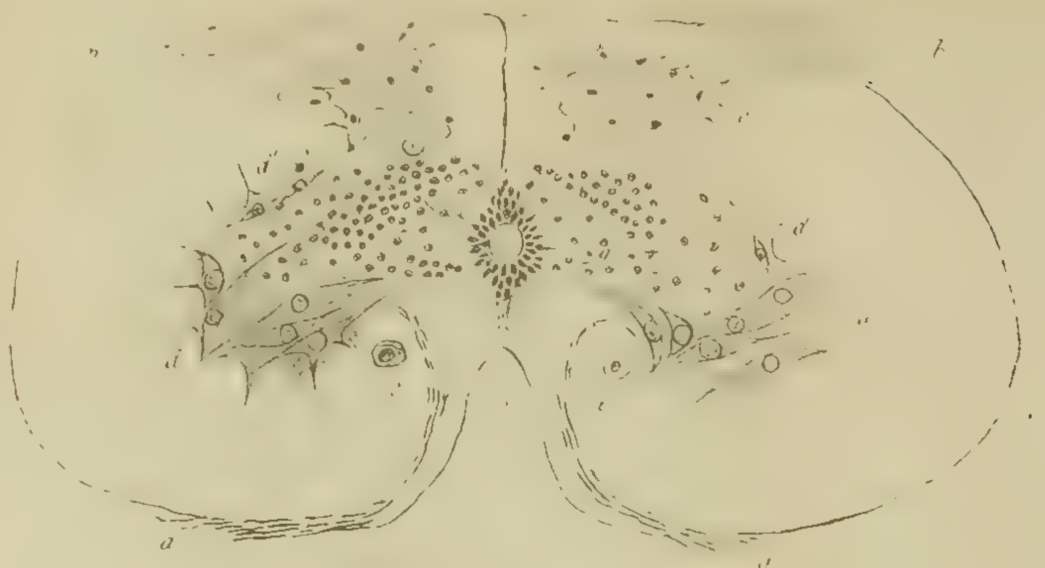


Fig. 2.

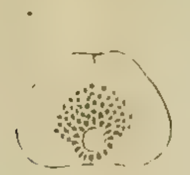


Fig. 3.

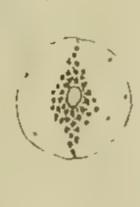


Fig. 4.

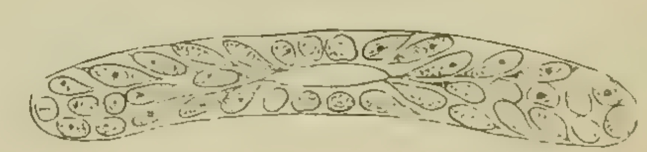


Fig. 5.

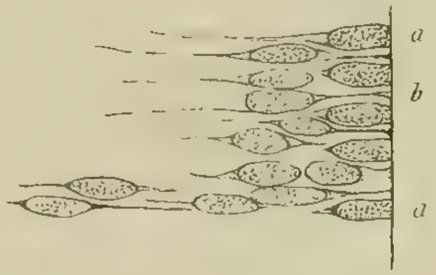


Fig. 18.

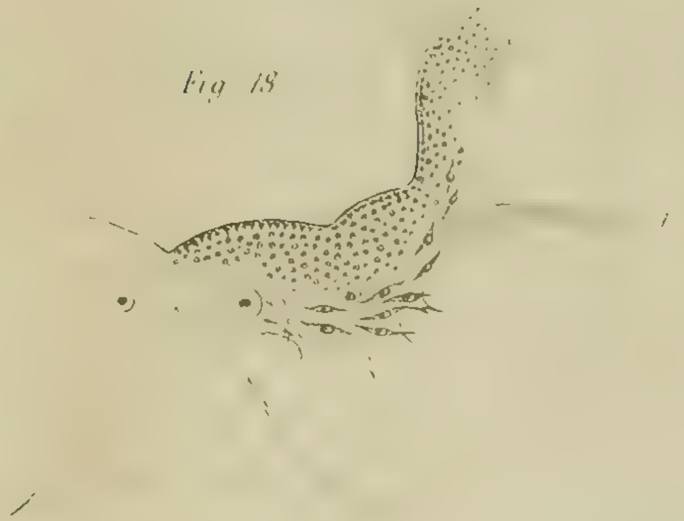


Fig. 19.

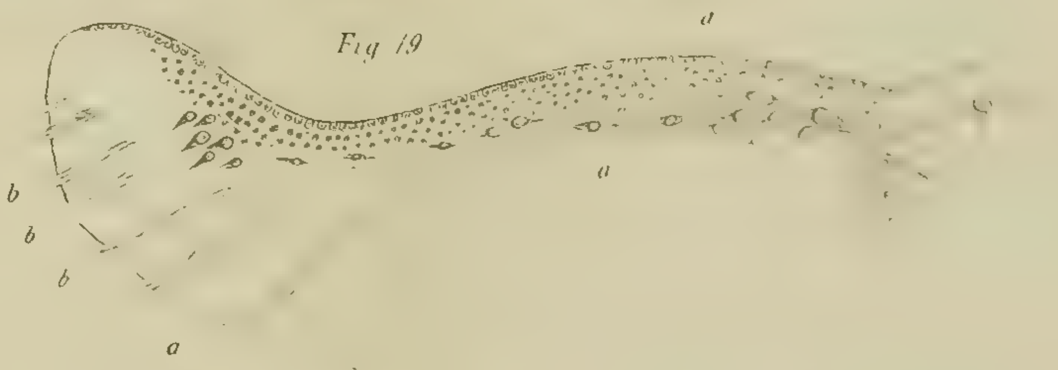


Fig. 6.

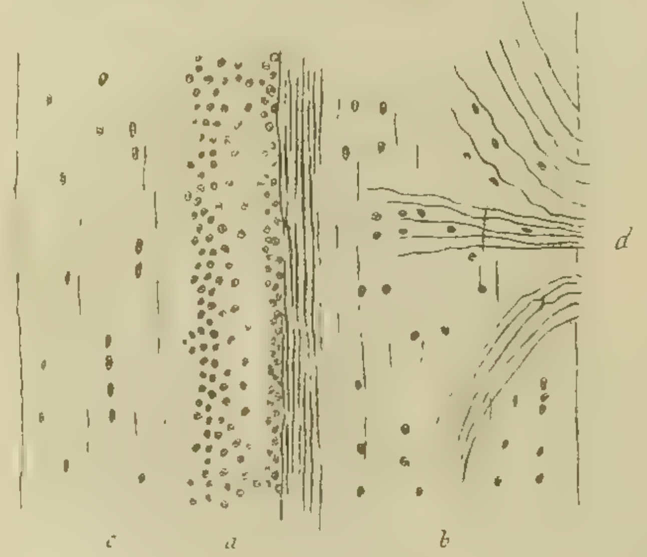


Fig. 8.

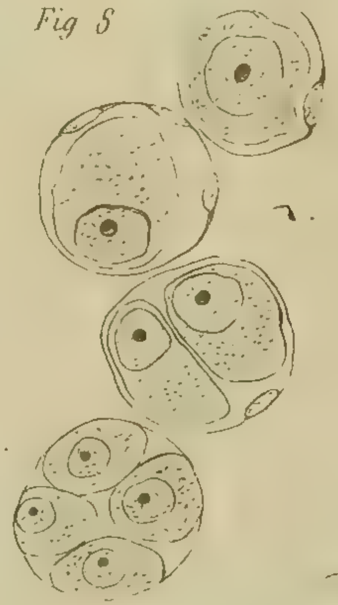


Fig. 14.

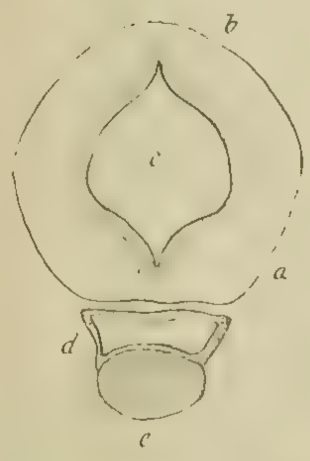


Fig. 15.

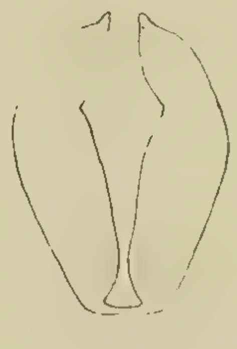


Fig. 20.

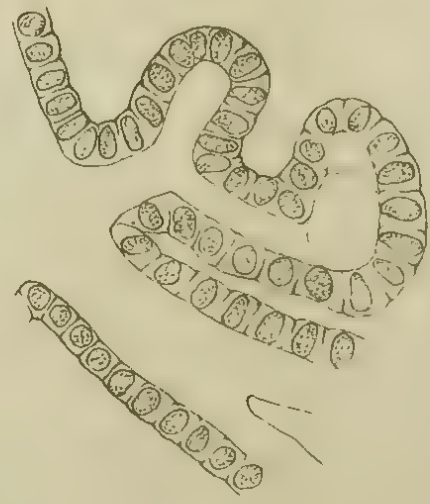


Fig. 16.

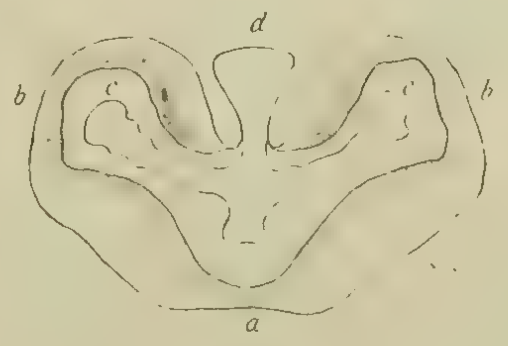


Fig. 21.

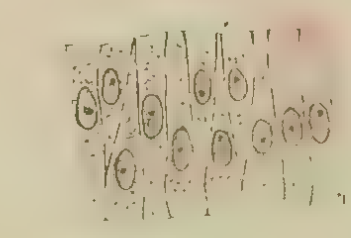


Fig. 7.

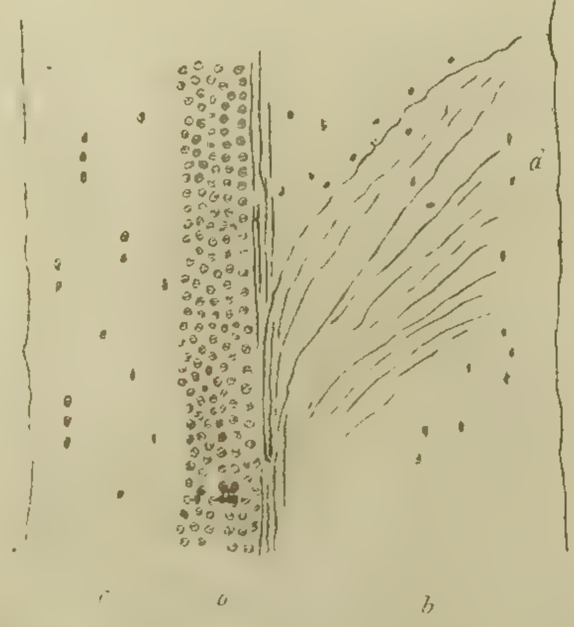


Fig. 11.

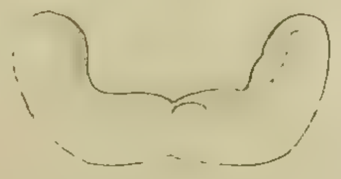


Fig. 9.

Fig. 12.

Fig. 10.

Fig. 13.

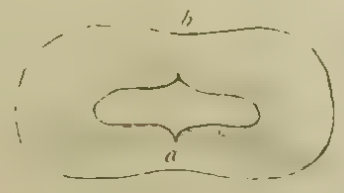


Fig. 17.

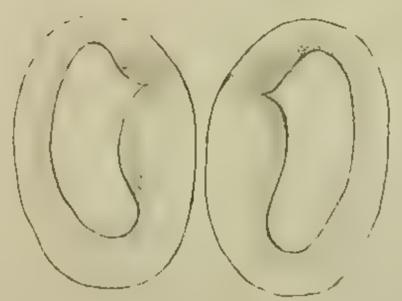
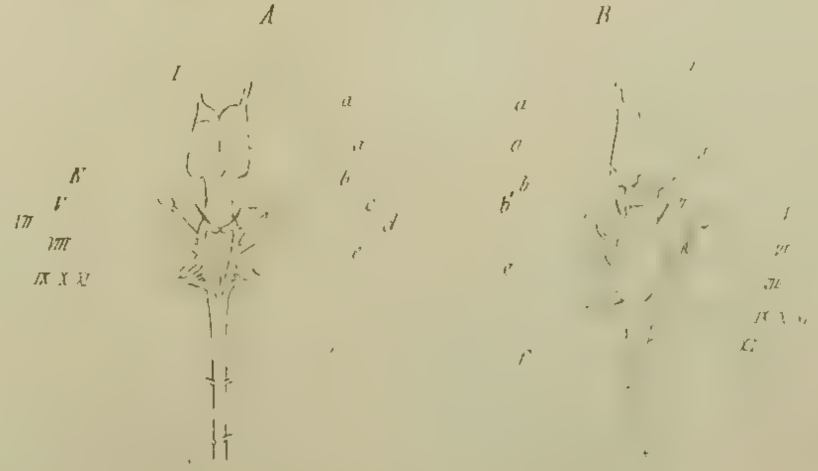
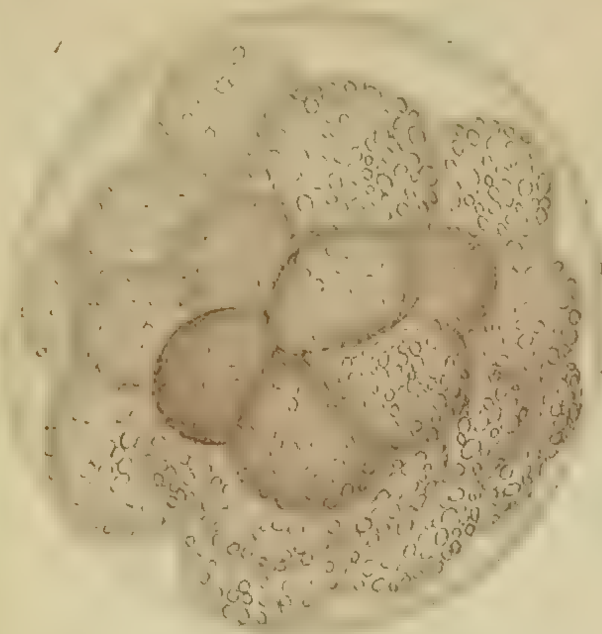


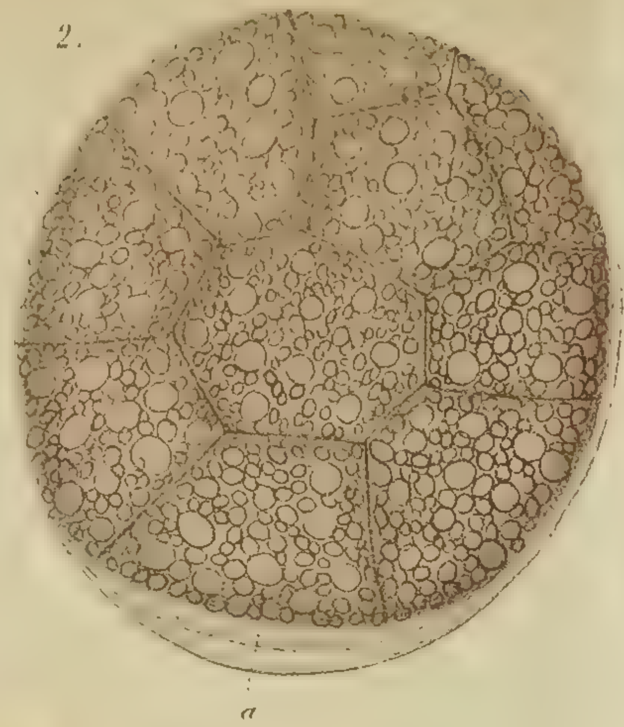
Fig. 22.


A
B
I
V
VII
VIII
IX X XI
a
a
b
c
d
c
a
a
b
b
c
f

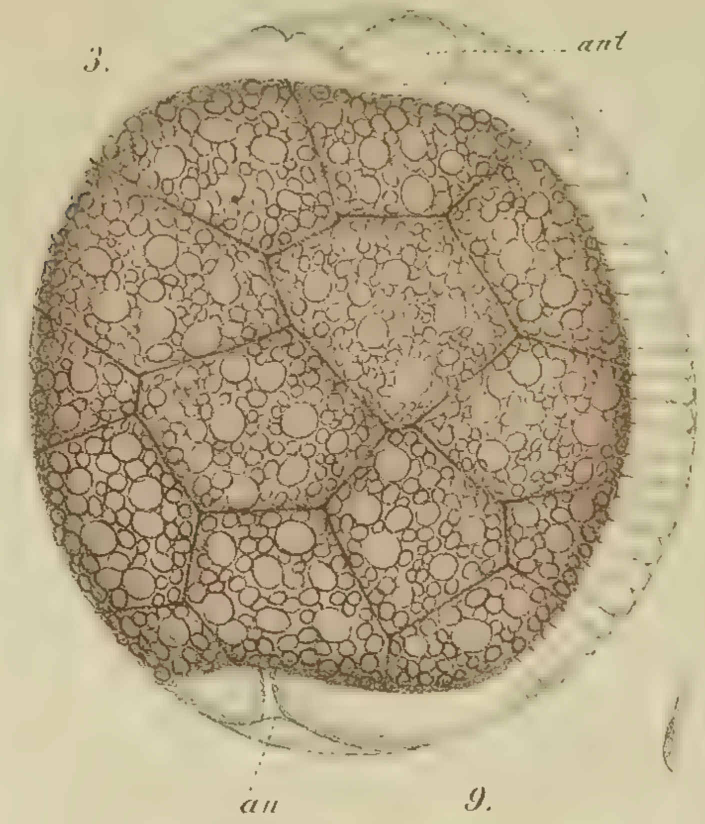
1.



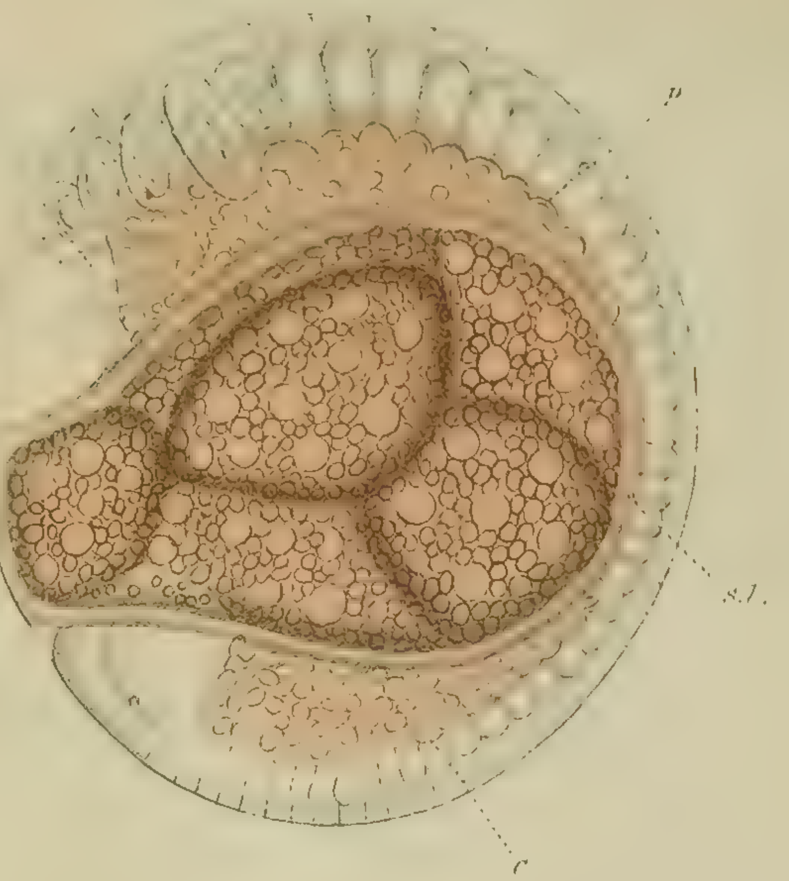
2.



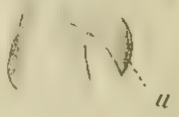
3.



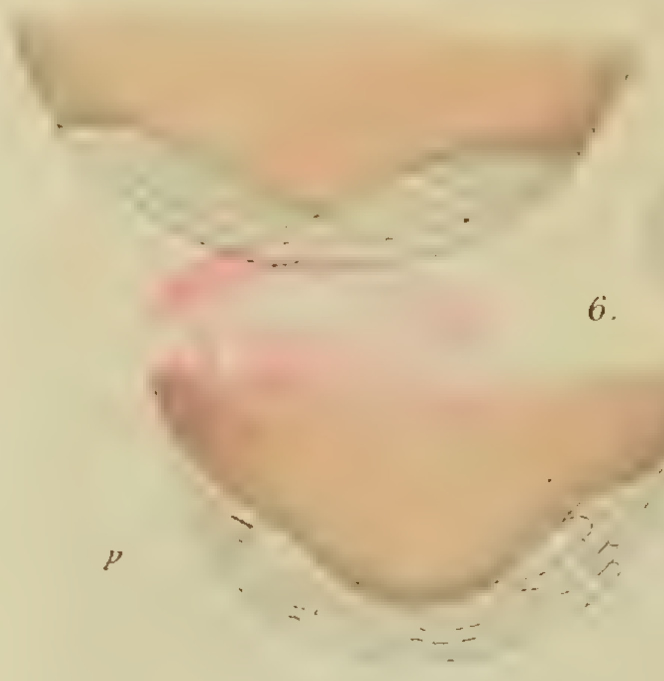
4.



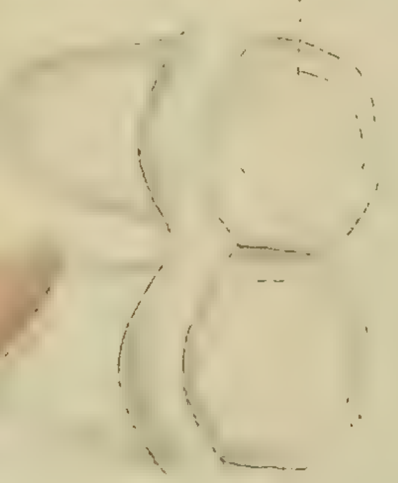
7. A.



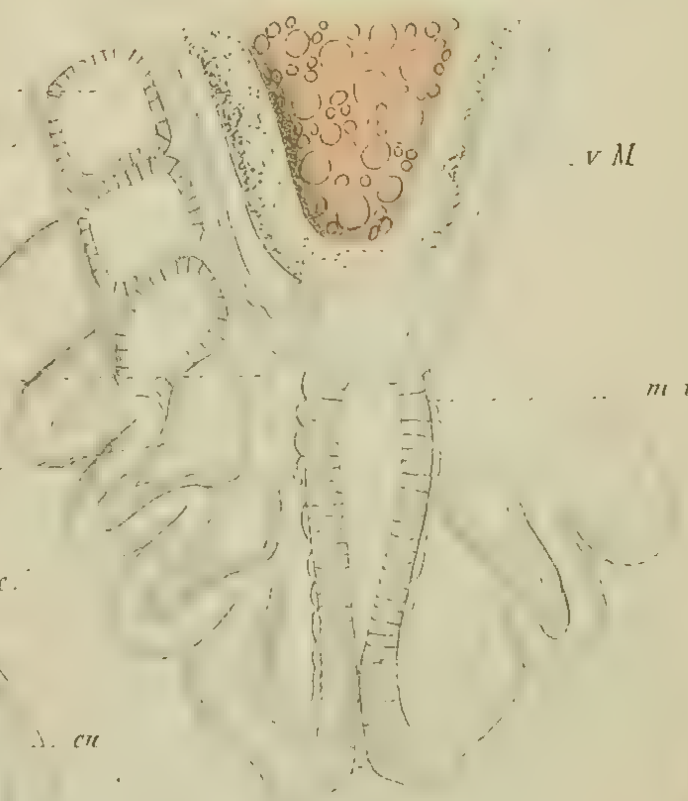
5.



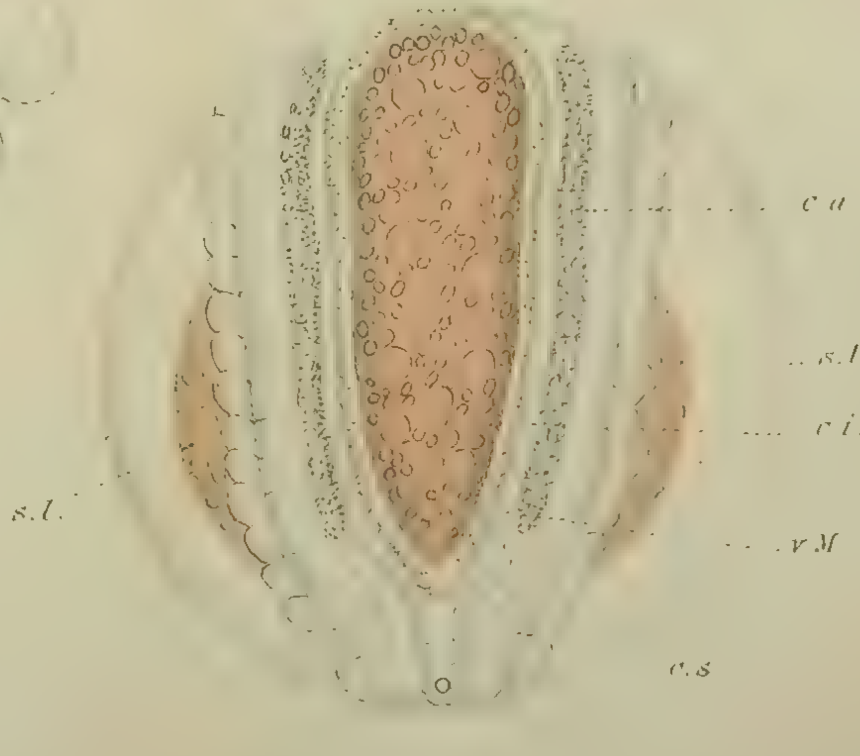
6.



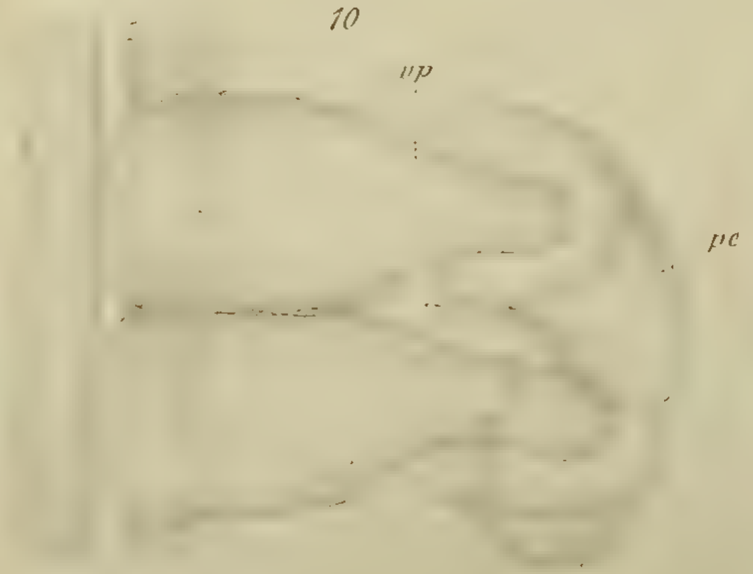
9.


v.p.
v M
c.s.
m i.
vp.
pc.

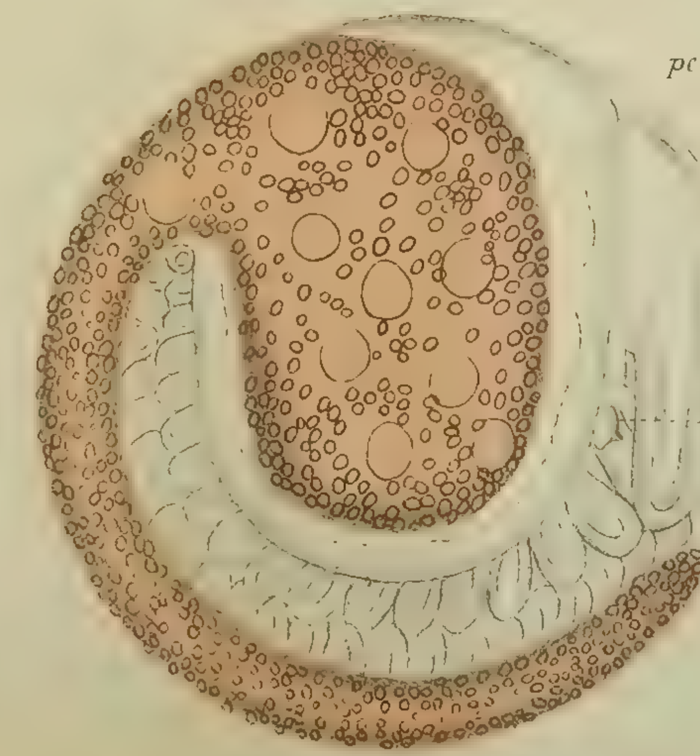
8.


c a
s.l
c i.
v M
s.l.
c.s

10



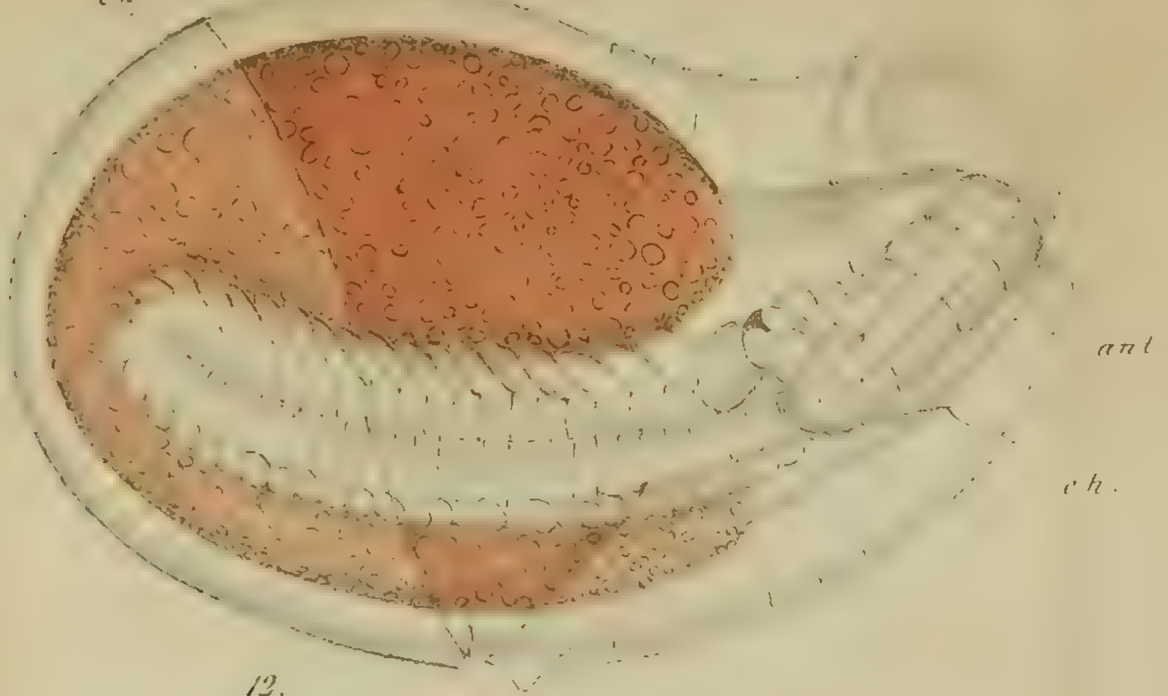
7.



Lith. Anst. v. J. G. Bach Leipzig.

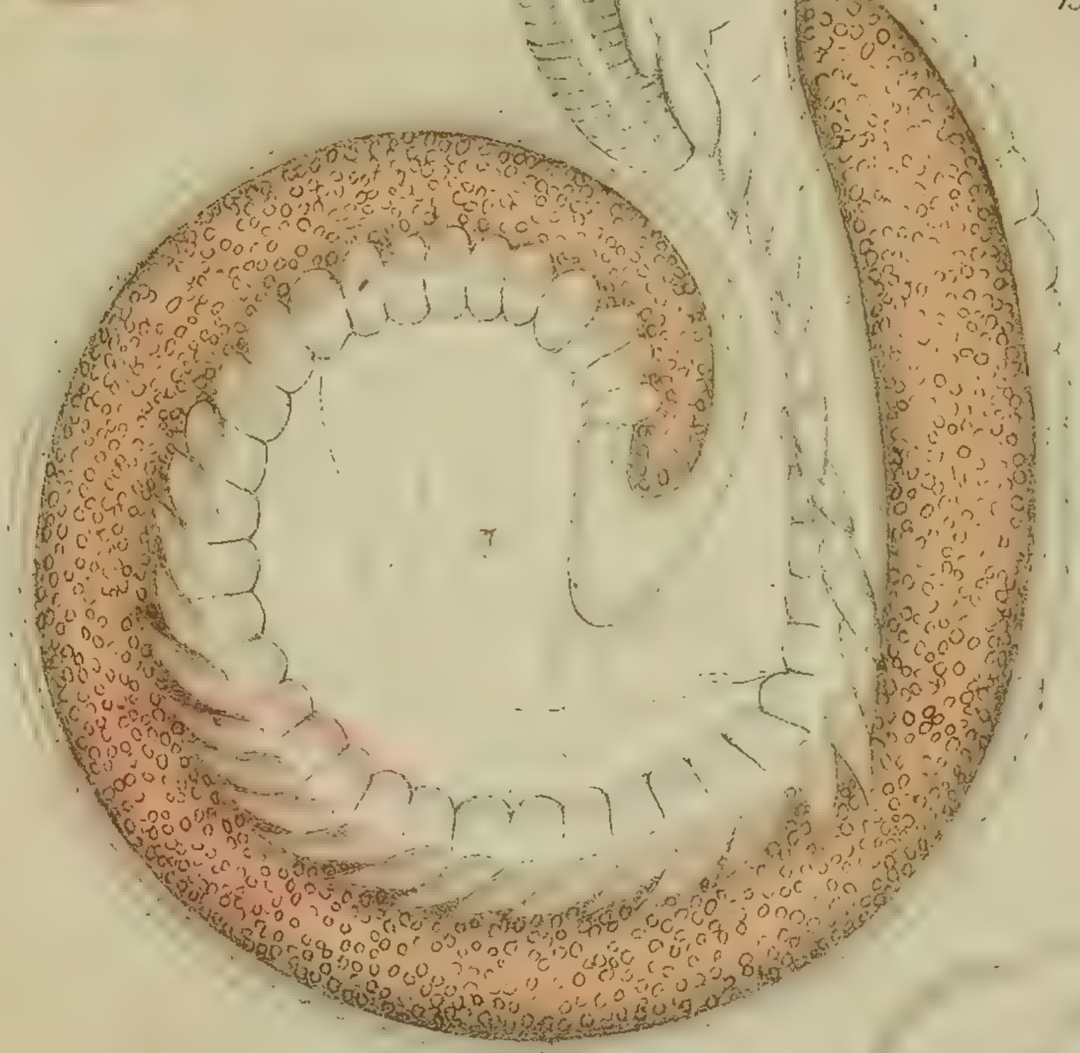
[illegible]

11.

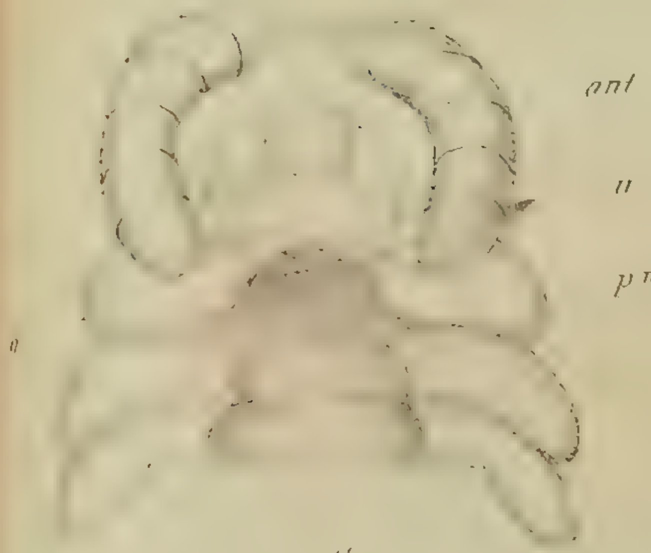


17.

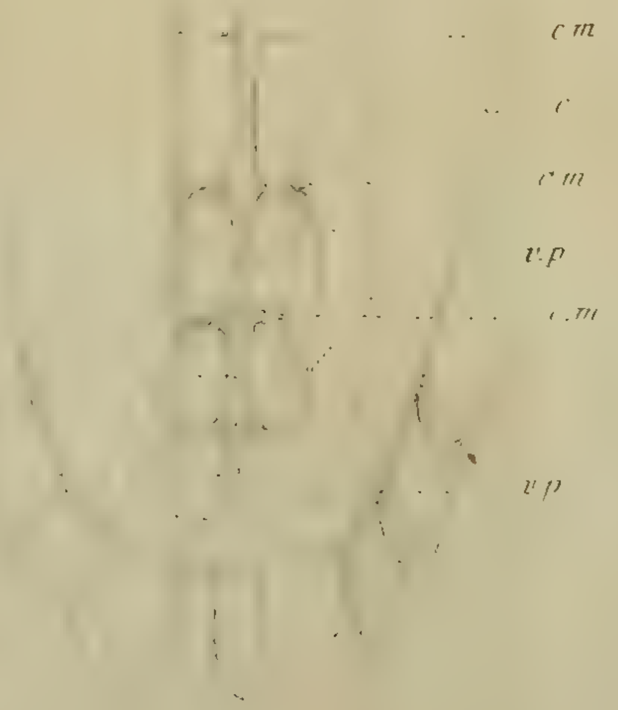
15.



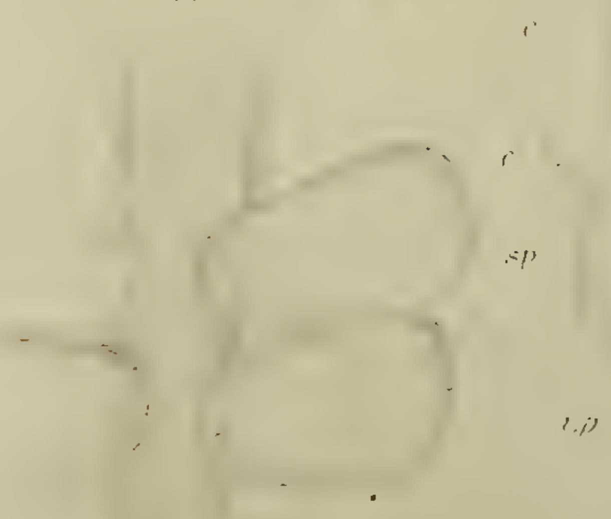
12.



16.


cm
c
cm
vp
cm
vp

14.



13.

18.

Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig

[illegible]

Neue Beiträge zur Kenntniss parasitischer Copepoden nebst Bemerkungen über das System derselben.

Von

Prof. Dr. **C. Claus** in Wien.

Mit Tafel XXII—XXIV.

Die Gattung Hersilia Phil.

Den nächsten Anlass zu den nachfolgenden Mittheilungen gab eine kürzlich von Dr. R. Kossmann [1]) veröffentlichte Schrift, in welcher die von Philippi freilich sehr unzureichend, theilweise sogar unrichtig beschriebene und deshalb wohl in Vergessenheit gerathene Hersilia als neuer Copepode unter dem Namen Clausidium testudo näher behandelt und der Versuch gemacht wird, für die halbparasitischen Copepoden ein neues besseres System zu begründen.

Neu ist für den Aufenthalt und die Lebensweise der erstgenannten, schon von Philippi gekannten Form das Vorkommen auf Callianassa subterranea. Auch ist die Beschreibung Kossmann's besser und genauer, freilich gerade in Bezug auf die für die Beurtheilung der Verwandtschaft so wichtigen Mundtheile keineswegs überall zutreffend.

Schon seit einer Reihe von Jahren besitze ich Präparate paarweise verbundener Exemplare dieses Copepoden, deren Herkunft von Callianassa mir unbekannt war. Ich erhielt diese Formen von Metschnikoff und von Dr. v. Marenzeller, erstere in Neapel, letztere in Triest gesammelt.

Die absolute Identität dieser Formen mit Kossmann's Clausidium ist nicht zu bezweifeln, wie ich auch die mir von jenem Beobachter (während eines Aufenthaltes in Messina) gütigst vorgezeigten Formen sofort als mit den Objecten meiner Präparate übereinstimmend erkannte. Aber auch die Uebereinstimmung mit Philippi's Hersilia blieb mir bei näherem Vergleich, zu dem ich erst nach Bekanntwerden mit Kossmann's Schrift Veranlassung fand, nicht zweifelhaft.

---

[1]) Dr. R. Kossmann, Ueber Clausidium testudo, einen neuen Copepoden, nebst Bemerkungen über das System der halbparasitischen Copepoden. Verh. der Würzb. phys. med. Gesellsch. Nr 1. T VII.

Wir würden kaum Anstand nehmen, nach dem ersten Eindruck der äusseren Erscheinung unsere Schmarotzer in die Familie der Peltidien zu stellen, wenn sich nicht alsbald bei Untersuchung der Mundwerkzeuge bedeutende Abweichungen herausstellten, zu denen noch die besonderen Hafteinrichtungen der Ruderfüsse und die auffallende Umgestaltung des ersten Beinpaares hinzukommen. Im Uebrigen dieselbe schildförmige Körpergestalt mit nur wenig vorragendem Abdomen, derselbe dicke incrustirte und von Poren durchsetzte Panzer, der gleiche Habitus der vorderen Antennen und des fünften zu einer langen zweigliedrigen Platte umgestalteten Beinpaares. In der That hat auch Philippi und mit ihm M. Edwards die Gattung Hersilia zwischen Peltidium und Sapphirina gestellt.

Der stark comprimirte schildförmige Körper, von dem bereits Philippi[1]) eine wenigstens zur Wiedererkennung vollkommen genügende Abbildung gegeben hat, erreicht im weiblichen Geschlechte die Länge von ungefähr $^2/_3$ Linien, während das verhältnissmässig viel gestrecktere, am weiblichen Abdomen in eigenthümlicher Weise fixirte Männchen kaum halb so lang ist (Fig. 1). Der viergliedrige Schild, dessen grosser halbeiförmiger Vorderabschnitt Kopf und erstes Brustsegment umfasst, übrigens keineswegs (wie Kossmann angiebt)[2]) am vorderen Seitenrande umgeschlagen erscheint, ist seitlich an den Grenzen seiner Abschnitte tief eingeschnitten, wie ja auch sonst bei den Peltidien die Seitenflügel der Segmente mehr oder minder spitzwinklig vorspringen, und besitzt ein rothbraunes Cyclopsauge. Der Seitenrand bietet das Bild starker cuticularer Verdickungen, die als kleine Wülste in das Innere vorspringen und zwischen sich Porencanäle frei lassen, welche auch die helle äussere geschichtete Chitinlage durchsetzen und am spitzen Ende mit einer feinen Borste abschliessen (Fig. 2). Besonders umfangreich erscheint wiederum der auf die zwei kürzeren Zwischensegmente folgende vierte Abschnitt des Schildes, dessen ovale Hinterrand im Vergleich zu dem Stirnrand des Kopfbruststücks merklich verschmälert erscheint (Fig. 1 [4]). Im männlichen Geschlech bleiben die Seitenflügel dieses Segments auf geringere Dimensione beschränkt und durch eine mediane Ausbuchtung geschieden. Do wird nicht nur das nachfolgende schmale der Seitenflügel entbehrend fünfte Segment des Thorax mit seinem rudimentären Fusspaare, sonder

---

[1]) Einige Zoologische Notizen, Archiv für Naturgesch. 1839. Taf. IV. Fig. 9.

[2]) Kossmann hat sich durch zwei Chitinverdickungen des Rückenschild täuschen lassen, von »zwei weit abstehenden Augen« zu reden.

auch der grösste Theil des Abdomens von dem Schilde überdeckt, beim Männchen dagegen bewahren alle diese Segmente ihre freie Lage. Das Abdomen des Weibchens zeigt die für so zahlreiche Copepoden characteristische Verschmelzung seiner beiden vorderen Segmente zu einem mächtig ausgedehnten Abschnitte, an dessen Rückenseite ziemlich weit oben die beiden Geschlechtsöffnungen liegen. Auf diesen Abschnitt folgen noch drei kurze und allmälig verjüngte Körpersegmente, deren Grenzen nur auf der Bauchseite scharf abgesetzt sind. An den Seitenflächen und am Rücken markiren sich die Grenzen nicht deutlich und zwar im Zusammenhang mit einer eigenthümlichen Umformung, welche dieser Leibesabschnitt unter dem Einflusse des männlichen Greifapparates erfahren hat. Eine höchst interessante Anpassung, die auf den ersten Blick als Deformität gedeutet werden könnte, aber auffallender Weise von keinem der bisherigen Beobachter bemerkt worden ist. Die Seitenflächen erscheinen nämlich grubenförmig vertieft und enthalten im Grunde der Vertiefung zwei secundäre Einbuchtungen, über welche die verdickte Chitinhaut lappenförmige Vorsprünge bildet (Fig. 10). In diese Gruben passen die merkwürdigen Hakenplatten am Endgliede der unteren männlichen Maxillarfüsse hinein, so dass eine sehr feste, dem Anscheine nach lange währende äussere Vereinigung beider Geschlechter erzielt wird. Sämmtliche mir bekannt gewordene Exemplare sind paarweise verbunden und haften so fest, dass ihre Vereinigung durch Einlegen in Weingeist oder in eine andere conservirende Flüssigkeit nicht beeinträchtigt wird. Da auch die früheren Beobachter Pärchen zur Darstellung bringen, so glaube ich nicht zu irren, wenn ich der regelmässigen Verbindung beider Geschlechter eine besondere Bedeutung im Lebenshaushalte dieser Thiere beilege und mit den stets verbundenen Pärchen von Distomum haematobium in Vergleich bringe. Ob beim Eintritt der Eierlage die Vereinigung gelöst wird, vermag ich nicht anzugeben, möchte jedoch das Gegentheil nach der Natur der Klammervorrichtungen für wahrscheinlicher halten. Das letzte der drei kurzen Segmente[1] ist wie so oft bei Copepoden median-

---

[1] KOSSMANN's Angabe, nach welcher das erste und zweite Segment des Abdomens beim Weibchen mit einander verschmolzen seien, das fünfte aber gespalten die besonders entwickelte Furca bilde, während beim Männchen die Furca das sechste freie Glied darstelle, ist unrichtig, da das gespaltene fünfte Segment nicht die Furca bildet, sondern die von demselben gesonderten Furcalglieder trägt. Wenn derselbe weiterhin glaubt, die Schwankungen der Autoren über die Zahl der Abdominalglieder — nach Lichomolgus zu schliessen — durch eine nachträgliche Vermehrung derselben in relativ späten Stadien zu erklären, so ist diese Vorstellung als entschieden irrthümlich zurückzuweisen. Mit dem Eintritt der Geschlechtsreife giebt es keine Vermehrung der Segmente mehr; nach Jugendformen aber kann die

wärts gespalten und ragt dorsalwärts etwas über den Anfang der anschliessenden mit fünf verschieden langen Borsten besetzten Furcalglieder hervor. Das Abdomen des Männchens umfasst fünf Segmente, von denen das vordere rechts und links in eine borstenbesetzte Erhebung mit der Geschlechtsöffnung ausläuft. Auch ist das kurze Endsegment (5) gespalten.

Die vorderen Antennen bestehen in beiden Geschlechtern aus sieben Gliedern, welche beim Männchen verhältnissmässig kräftiger und gedrungener sind, sonst aber das gleiche (aus der Abbildung erkennbare) Grössenverhältniss der Glieder zeigen und im Gegensatze zu den frei lebenden Peltidien keinerlei Umformungen erfahren. In dieser Hinsicht schliesst sich Hersilia den Corycaeiden an, zu denen sie namentlich auch im Bau der hinteren Antennen und Mundwerkzeuge mehrfache Anknüpfungen zulässt. Beide Antennenpaare sind an ihrer Insertionsstelle von einem starken Chitingestell umrahmt (Fig. 4 u. 3 *Ch*), welches in den Chitinrahmen der Mundwerkzeuge (*Ch'*) direct übergeht. Die hinteren Antennen, von Philippi irrthümlich als Mandibeln gedeutet, sind mit Klammerborsten bewaffnet und dienen daher nicht etwa, wie Kossmann glaubt, zur Herbeischaffung der Nahrung, sondern zum Festhalten am Körper des Callianassa. Die beiden unteren Glieder (Fig. 1, 3 u. 4) sind sehr langgestreckt und im Ruhezustand knieförmig zusammengelegt, so dass die zwei kurzen fast handförmig gestalteten Endglieder etwas unterhalb der Antenneninsertion rechts und links zu den Seiten der Oberlippe ihre Lage erhalten. Dieselben ähneln mit ihrer Bewaffnung von zahlreichen Klammerborsten auffallend dem Antennenende von Antaria (vergl. Claus, die frei lebenden Copepoden, Taf. XXX, Fig. 1).

Dem Bau der Mundwerkzeuge nach steht Hersilia den kauenden Copepoden weit näher als den zum Stechen und Saugen umgestaltete echten Parasiten, die immerhin wie Artotrogus und Asterocheres trotz eines mit stiletförmigen Mandibeln bewaffneten Saugrüssels Form und Leibesgliederung der freilebenden Copepoden vollkommen bewahr haben können. Die breite grosse Oberlippe (Fig. 8 *Ol*) bleibt von de zweilappigen mit feinen Spitzen überkleideten Unterlippe (*Ul*) vollkommen getrennt, kann die letztere aber beim Weibchen (Fig. 3) bedecken. Eine dem Rüssel vor Parasiten vergleichbare Schnabelbildung vermissen wir durchaus. In den zwischen beiden Lippen zurückbleibende Raum, an dessen oberer Grenze die Mundöffnung bemerkbar wir

Beschreibung überhaupt nicht gegeben werden. Das Schwanken der Angaben h vielmehr in ungenauer Beobachtung und Zählung seinen Grund, bei sorgfältig Untersuchung aber ist ein Zählungsfehler nicht wohl möglich.

ragen die langgestreckten tasterlosen Mandibeln (Fig. 8) hinein, deren breiter Basalkörper (Fig. 3 *Md*) zur Seite der Oberlippe auf einem rahmenartigen Ausläufer des Mundgestells entspringt. Die Mandibeln sind von Kossmann als scheeren- oder zangenförmig bezeichnet worden, in der That enden sie mit zwei kurzen, scharf abgesetzten Chitinstücken, die jedoch nicht wie die Arme einer Zange gegen einander bewegt werden, sondern für sich besondern Functionen zu entsprechen scheinen. Das obere bezahnte Ladenstück, welches ebenso wie die untere bartähnliche, zerschlitzte Platte aus einem stark vergrösserten Cuticularanhang hervorgegangen sein mag, wird zum Zerkleinern einer weichen Nahrung benutzt werden, während der untere zerschlitzte Lappen das Abgleiten weichflüssiger Nahrungstheile aus der Gegend der Mundöffnung zu verhüten scheint (Fig. 5). Auch bei andern Copepoden kommen abgesetzte Fasern zerschlitzter Anhänge an den Mandibeln vor, deren Ableitung aus vergrösserten Borsten unmittelbar in die Augen springt, ich verweise in dieser Hinsicht auf die Mandibel von Ergasilus, die trotz der Complication ihrer Anhänge einem einfachen ungetheilten Kiefergliede entspricht (Fig. 12 u. 16 *Md*). Auch bei Bomolochus, Eucanthus und Verwandten finden sich an der Spitze der Mandibeln kurze Anhangsgebilde. Unter den Corycaeiden ist es wiederum die Gattung Antaria, deren Mandibelform am nächsten mit Hersilia in Vergleich gezogen werden kann. Die Maxillen scheinen vornehmlich zum Einstechen verwendet zu werden und treten in einer an die Ergasiliden anschliessenden Form als gestreckte mit stiletförmigen Borsten und reducirtem Tasteranhang besetzte Platten auf (Fig. 3 u. 8 *Mx*). In der Gestaltung der Kiefer ist bereits die Reduction wenn auch nicht bis zur extremen Grenze zum Ausdruck gelangt, welche Thorell zu dem Irrthum [1]) veranlasste, die Maxillen der stechenden Copepoden (Poecilostomen) als Taster mit den vorausgehenden Mundesgliedmassen vereint darzustellen, in weiterer Consequenz die letzteren für das erste Maxillenpaar auszugeben und dieser Copepodengruppe den Besitz von Mandibeln abzusprechen. Aber auch bei den mit einem Saugrüssel und stiletförmigen Mandibeln bewaffneten Siphonostomen reduciren sich bekanntlich die Maxillen auf kleine ausserhalb der Saugröhre gelegene tasterähnliche Stummel. Kossmann beschreibt auffallender Weise noch eine zweite rehgeweihartige Maxille nebst einem drei- oder viergliedrigen Kieferfuss und wundert sich darüber, einen zweiten zu dem Kieferfuss gehörigen Ast, beziehungsweise das erste Kieferfusspaar, dessen Vorhandensein man erwarten sollte, nicht gefunden zu haben. Er ist daher nicht sicher, ob seine Abbildungen alle Mundtheile zur Darstellung bringen. In Wahrheit aber ist Kossmann's zweite Maxille der obere Maxillarfuss, und die als Maxillarfuss beschriebene Gliedmasse der Kieferfuss des zweiten Paares. Der obere Kieferfuss (Fig. 3 *Mf'*) schliesst sich nach Form, Lage und Gebrauch am nächsten an die gleichwerthigen Gliedmassen der Corycaeiden (Copilia, Sapphirina) an und führt in weiterer Reduction zu den entsprechenden Maxillarfüssen der Ergasiliden. Ich vermag nur zwei Abschnitte zu unterscheiden, ein mit mehreren Fiederborsten besetztes, in zwei Stiletborsten wie gablig gespaltenes Endglied und ein umfangreiches Stammglied, dessen Innenseite noch am oberen Ende einen breiten mit starker Borste bewaffneten Fortsatz entsendet (Fig. 6 *Mf'*). Der untere Maxillarfuss bewahrt eine vollständigere Gliederung, die sich auch an den gleichwerthigen Gliedmassen der Corycaeiden erhält, nähert sich aber im weiblichen Geschlechte mehr den bei Cyclopiden (Cyclops, Oithona) beobachteten Formverhältnissen (Fig. 7 *Mf''*). Auf zwei langgestreckten je zwei Fiederborsten tragenden Stammgliedern, welche knieförmig gegeneinander gebeugt werden, folgen zwei kurze Endglieder, von denen das obere sehr starke wenn auch kaum gekrümmte Borsten trägt. Die sexuelle Umformung der männlichen Kieferfüsse, die schon bei Corycaeiden, ferner bei Bomolochus und Verwandten sehr augenfällig ist, führt in unserem Falle zur Ausbildung eines sehr eigenthümlichen Klammerapparates, welcher mit der bereits besprochenen Umformung des weiblichen Abdomens in Correlation steht und die Fixirung des Männchens am weiblichen Körper als andauernde Verbindung unterhält. Die beiden unteren Glieder erscheinen aufgetrieben und besonders das zweite stark verbreitert; an Stelle der Endglieder finden wir einen beweglichen mit einer Fiederborste besetzten Haken (Fig. 7' u. 7'' *d*), der dem beweglichen Arme einer Scheere ähnlich, aufwärts gegen den vorausgehenden Abschnitt eingeschlagen werden kann. Am oberen Winkel des letzteren erheben sich noch drei weitere Anhänge, ein oberes schaufelförmiges verbreitertes und gezahntes Stück (*a*) und zwei demselben dicht anliegende Zahnstücke (*b*, *c*), welche offenbar in die vorgebildeten Gruben des weiblichen Abdomens eingreifen.

---

[1]) Wiederholt habe ich bereits bei mehrfachen Gelegenheiten, insbesondere in Bd. XIV dieser Zeitschrift, pag. 376 auf Thorell's Irrthum hingewiesen und denselben an mehrfachen Beispielen dargelegt (Corycaeiden, Bomolochus, Eucanthus). Gleichwohl scheint Thorell seine Deutung nicht aufzugeben und die auf dieselbe gegründete Eintheilung der Copepoden in die drei Gruppen der Gnathostomen, Poecilostomen und Siphonostomen aufrecht zu erhalten.

Von den vier zweiästigen Beinpaaren zeigt das vordere dem

Cephalothorax angehörige Paar eine so bedeutende Umformung, dass Philippi diese Gliedmasse als Kaufuss[1]) in Anspruch nehmen konnte. In diesem Character spricht sich wieder eine Entfernung von den Corycaeiden, dagegen ein näherer Anschluss an die Peltidien, beziehungsweise Bomolochiden (Eucanthus, Taeniacanthus, Bomolochus) aus. Im Wesentlichen lässt sich die abnorme Form des Beinpaares erklären durch eine bedeutende Verkürzung und Verbreiterung der beiden Stammglieder und des Innenastes, neben welchem der schmächtige dreigliedrige Aussenast einem Taster vergleichbar erhalten bleibt (Fig. 3 *F*). Das Grundglied wird von dem zweiten Stammgliede vollkommen überdeckt, dieses aber (*b*) läuft an der Innenseite beim Weibchen in einen abwärts gekrümmten Fortsatz aus, dem eine lanzettförmig zugespitzte Platte (*b'*) aufsitzt. Offenbar entspricht dieselbe der vergrösserten Borste am Innenrande des zweiten Stammgliedes, das auch am Aussenrande oberhalb der Einlenkung des äusseren Astes eine schwache Borste trägt. In der That findet sich beim Männchen anstatt jenes Plattenanhangs eine einfache etwas gekrümmte Borste. Durch die Insertion des Aussenastes aber wird bewiesen, dass das breite Glied (*b*) das zweite Stammglied, und nicht wie Kossmann meint das Basalglied ist. Der nun folgende innere Ast hat ebenfalls seine drei Glieder bewahrt, das erste mit ganzer Breite aufsitzende Glied läuft am Innenrande in einen breiten fast zahnförmigen Fortsatz aus, auf welchen in beiden Geschlechtern eine starke Hakenborste folgt, das Endglied ist schmal und langgestreckt, eine grosse Saugscheibe bezeichnet die Stelle seiner Insertion, eine zweite kleinere erhebt sich an der Spitze neben mehreren kleinen fast zangenförmig gestellten Borstenanhängen. Offenbar entspricht die grosse Saugscheibe dem wie ein Bläschen gestalteten Anhang in der Beschreibung Philippi's.

Die nachfolgenden an den drei freien Segmenten entspringenden unter einander ziemlich gleichgestalteten Beinpaare wurden bereits von Kossmann mit ihren Saugnäpfen am Innenaste richtig beschrieben, so dass ich einfach auf die Abbildung (Fig. 9) verweisen kann. Nur auf zwei von Kossmann unerwähnt gebliebene Eigenthümlichkeiten möchte ich die Aufmerksamkeit richten: erstens auf die zwischen den Grundgliedern jedes Beinpaares ausgespannten plattenförmigen Verbindungsleisten nebst wirbelartigen Verdickungen des ventralen Integuments und zweitens auf das Formverhältniss der beiden Stammglieder, welches offenbar für die Lagenveränderung der beiden Ruderäste von grosser Bedeutung ist. Während das Grundglied eine breite unregelmässige fünfseitige Gestalt besitzt, streckt sich das zweite Glied zu einem langen Stiel, an dessen Spitze die beiden Ruderäste entspringen. Dieses stielförmig verlängerte Glied fungirt als überaus frei beweglicher Hebel, der schräg aufwärts gerichtet (Fig. 1, 2. u. 3. Beinpaar), quergestellt (Fig. 1, 4. Beinpaar) und abwärts gesenkt werden kann (Fig. 9). Nach Kossmann's Beobachtungen an lebenden Thieren werden bei dem schnellen Einhergleiten auf der glatten Oberfläche des Trägers die beiden Ruderäste gespreizt getragen, der äussere Ast weit nach aussen gestreckt, der innere schief nach innen und hinten gerichtet und mit den Sauggruben angedrückt.

---

[1]) Philippi l. c. p. 132. Die Mundtheile, von denen die verdeckten Mandibeln unbekannt blieben, wurden als drei Maxillen beschrieben. Dann heisst es: »Zwischen diesen Theilen und dem ersten Fusspaar liegt bei beiden Geschlechtern jederseits ein Kaufuss. Er ist beinahe quadratisch, läuft mit dem vorderen und inneren Winkel in einen langen spitzen Zahn aus, trägt an der vorderen Seite noch einen kleinen wie ein Bläschen gestalteten Anhang und aussen einen zweigliedrigen Geisseltaster«. Beschreibung und Abbildungen lassen keinen Zweifel zurück, dass Philippi dieses Beinpaar im Auge hatte.

Ueber das zweigliedrige rudimentäre Beinpaar mag die Bemerkung genügen, dass dasselbe beim Weibchen mehr plattenartig verbreitert ist als im männlichen Geschlecht (Fig. 1 u. 11 F^{v}).

Die Beurtheilung der systematischen Stellung von Hersilia kann bei den Anschlüssen der Charactere an verschiedene Familien eine getheilte sein. Nach Körperform, Integumentalbildung und Gestaltung der Beinpaare hätten wir Hersilia von den Peltidien abzuleiten, die, so weit bekannt, frei leben und sich selbstständig ernähren; durch Anpassung an den Wohnort der Callianassa und die an diesem Thiere zu findende Nahrung hätten wir an den Mundwerkzeugen und zugleich in den sexuellen Unterschieden Combinationen von Merkmalen der Corycaeiden und Bomolochiden erworben. Die Taster der Mandibeln, die übrigens noch zum Bearbeiten einer weichen Nahrung dienen mögen, fallen weg, während Maxillen und vordere Maxillarfüsse mit ihren spitzen stiletartigen Dornen zum Einstülpen gebraucht werden. Die accessorischen Geschlechtsunterschiede gestalten sich mit dem parasitischen Aufenthalt wie bei den Parasiten, indem nicht wie bei den freilebenden Cyclopoden, Harpactiden, Peltidien, Calaniden und Pontelliden die ersten Antennen, sondern die untern Maxillarfüsse die Umformung zum Greifwerkzeug erfahren. Kossmann ist freilich anderer Ansicht. In Körperform und Segmentirung erinnere Hersilia (Clausidium) ganz auffallend an die Ascomyzontidengattungen Artotrogus und Asterocheres, indessen gestatte die bisherige Systematik nicht die Einreihung in die Familie der Ascomyzontiden, weil für dieselbe der Besitz eines Saugrüssels als wesentlich gelte. So scheint es fast, als wenn das für Kossmann vorliegende Bedürfniss der Vereinigung von Hersilia mit den Ascomyzontiden zu der irrthümlichen Ansicht von der Werthlosigkeit des Saugrüssels als Unterscheidungsmerkmal, sowie im Anschluss an dieselbe zu einer wenig glücklichen Kritik des Copepodensystems Anlass gegeben habe.

Ueber den Werth der Mundwerkzeuge zur Beurtheilung der natürlichen Familien.

Dass der langgestreckte Saugrüssel der Siphonostomen aus einer Vereinigung der oberen und unteren Lippen hervorgegangen ist, kann ebenso wenig bezweifelt werden, als dass es unvollkommene kurze Saugrüsselformen giebt, welche in abweichender Gestaltung vornehmlich durch die Oberlippe hergestellt werden. Der letztere Fall trifft für Lichomolgus und Verwandte zu. Daraus folgt jedoch keineswegs die Unbrauchbarkeit des langgestreckten röhrenförmigen Sipho's für die Unterscheidung von Familien, selbst wenn die von Thorell für L. forficula behauptete halbröhrenförmige Verlängerung der Oberlippe sich bestätigen sollte, denn dort und hier haben wir ganz anders geformte Mandibeln, Taster und Maxillarfüsse. Allerdings giebt es nun auch Parasiten mit flacher fast scheibenförmiger Saugröhre, wie Nicothoë[1] und die später näher zu beschreibende Nereicola, indessen schliessen sich hier die Mundwerkzeuge viel näher an die der echten Siphonostomen als an die Lichomolgusformen an. Die Angabe Kossmann's, dass in manchen Fällen aus der stark verlängerten Oberlippe ein Saugrüssel gebildet werde, neben welchem wirklich kauende Mundtheile beständen, ist durchaus unrichtig. Allerdings kommen vergrösserte Oberlippen bei zahlreichen kauenden und stechenden Copepoden vor, aber diese sind in keinem mir bekannten Falle als Saugrüssel zu betrachten. In vielen Fällen kann die Oberlippe ohne Umformung bleiben, selbst wenn wie bei den Bomolochiden und Chondracanthiden die Mandibeln zum Einstechen dienen, da hier keine Saugrüsselbildung stattfindet.

Was nun die grosse glockenförmig verbreiterte und am untern Ende oft weit gespaltene Oberlippe von Lichomolgus und der Sapphirinen anbetrifft, so ist diese Bildung zugleich im Verein mit den zugehörigen Mandibeln und Kieferfüssen von dem Saugrüssel der Siphonostomen so ganz verschieden, dass eine Verwechselung nicht wohl möglich ist. In jenen Gattungen erscheinen die Mandibeln sichelförmig

---

[1] Vergl. C. Claus, Zur Morphologie der Copepoden. 2. Ueber den Bau von Nicothoe. Würzb. naturwiss. Zeitschrift, Tom. I. 1860, pag. 22. Taf. I.

gebogen und beginnen mit breiter Basis, die Kiefer sind kleine Platten, die vorderen Maxillarfüsse liegen mit ihren zwei stiletförmigen Endborsten aufwärts gerichtet und reichen bis unter den Mundaufsatz. Daher können die Ascomyzonten mit langen schnabelartigen Saugrüsseln und den Stileten und Kieferfüssen der Siphonostomen trotz der bewahrten vollzähligen Körpergliederung nicht mit den Lichomolgiden zusammengeworfen werden, und ich bin überzeugt, dass Kossmann, wenn er die Mundwerkzeuge beider Gruppen nicht nur aus den Abbildungen der Autoren, sondern auch aus eigener Untersuchung kennen gelernt hätte, schwerlich so verschiedene Stechapparate ausschliesslich nach dem Längenverhältniss der Oberlippe beurtheilt haben würde. Ich muss also Kossmann's Angriff auf die Ascomyzontiden als besondere Familie schon aus diesem Grunde zurückweisen. Der ähnliche Habitus, auf welchen Kossmann die Vereinigung von Asterocheres, Ascomyzon etc. mit Lichomolgus begründet, beweist nichts weiter als die Copepodennatur, die bei einem verschiedenen Modus der Anpassung an parasitisches Leben in ähnlicher Weise erhalten ist. Diese kann um so weniger in erster Linie in Betracht kommen, als die nächst verwandten Formen, wie z. B. Bomolochus und der Ergasilina ähnliche Taeniacanthus in Folge der unförmigen Auftreibung, welche alle Thoracalsegmente des letzteren erfahren, ein ganz verschiedenes Aussehen bieten. Aus gleichem Grunde irrt Kossmann, wenn er die Sonderung der Gattung Nicothoë auf die Deformation des weiblichen Körpers begründet, »welche dieses Genus weit von den noch sehr gut für willkürlichen Ortswechsel gerüsteten Geschlechtern Artotrogus, Dyspontius etc. entferne«. Meines Erachtens hätte schon das Bild der männlichen Nicothoë vor dem grossen Irrthum schützen müssen, dem Habitus der Erscheinung einen höhern Werth als der Bildung der Mundwerkzeuge beizulegen.

Unglücklicher noch, aber in Consequenz jener irrthümlichen Verwerthung aufgestellt, ist der Versuch Kossmann's, mit Lichomolgus und den Ascomyzonten die Ergasiliden, Bomolochiden und Notodelphyiden nebst Ascidicola als Familie der schmarotzenden Copepoden mit vollzähliger Körpergliederung oder der »Halbparasiten« zusammenzuziehen. Gruppen von so bedeutenden Abweichungen in dem Bau der Mundtheile, Gestaltung des Leibes und der Gliedmassen in eine Familie zu bringen, heisst in weiterer Consequenz auch die frei lebenden Copepoden mit kauenden Mundtheilen als eine gemeinsame Familie zu betrachten und die Parasiten mit deformirter Körperform als dritte Abtheilung vom Werthe der Familie zu vereinen. Allerdings würde das eine »praktischere Form« des Copepodensystems werden, welches Kossmann in seiner gegenwärtigen, auf eingehende und umfassende Untersuchungen begründeten Form einfach als »schlecht« bezeichnet, indessen würde diese praktischere Form doch nur für den Zweck der ersten Orientirung etwa einer academischen Vorlesung ausreichen, in Wahrheit aber der schwierigen Aufgabe der Bildung natürlicher Familien aus dem Wege gehen. Der Knoten würde nicht gelöst, sondern zerhauen sein. In der That scheint es Kossmann ganz entgangen zu sein, dass seine neue Systematik der halbparasitischen Krebse nichts weiter als eine Tabelle zur Bestimmung einer grössern Zahl von Gattungen darstellt.

Auch der Angriff desselben Autors auf die Corycaeiden ist in hohem Grade ungerechtfertigt. Für diese von Dana aufgestellte und damals allerdings vornehmlich nach der Gestaltung des Auges characterisirte Familie mit den Gattungen Sapphirina, Antaria (Oncaea), Corycaeus und Copilia habe ich später[1]) die im Allgemeinen übereinstimmende Form der Mundwerkzeuge als wichtigstes Band dargethan und auf Grund desselben auch einige neue Gattungen mit einfacherer Augenbildung wie Lubbockia, Pachysoma, Sapphirinella (Hyalophyllum Haeck.) und Monstrilla aufgenommen. Bei Sapphirinella vereinfachen sich freilich die Mundtheile durch Verkümmerung der Oberlippe, Mandibeln und Maxillen[2]), sowie in Folge des übrigens auch sonst häufig vorkommenden Ausfalls eines Maxillarfusses. Für Monstrilla freilich sollte die Zusammenstellung mit den Corycaeiden nur als provisorische gelten, wie ich dies früher ausdrücklich hervorgehoben habe; erst die Kenntniss der Entwickelung dieses sonderbaren Copepoden wird uns sichern Aufschluss über die systematische Stellung geben. Dazu kommen nun noch die Eigenthümlichkeiten, welche die genannten Formen bezüglich der Sexualunterschiede verbinden und jedenfalls von den übrigen fünf Familien der frei schwimmenden Copepoden scharf trennen. Bei den letzten sind die vorderen Antennen des Männchen einseitig oder auf beiden Seiten zu Greifarmen umgebildet, neben welchen häufig noch ein Fuss des fünften Paares zum Festhalten des Weibchens eine abweichende Form erhalten hat. Bei den Corycaeiden bleiben die vorderen Antennen in beiden Geschlechtern gleichgestaltet, während die Antennen des zweiten Paares sowie die unteren Maxillarfüsse als Greiforgane des Männchens fungiren. Hiermit ist die Ueberführung zu den parasitischen Krebsen trotz der freien Lebensweise dargethan, indem die gleiche Richtung der sexuellen Differenzirung auch bei den frei schwimmenden, als

[1]) Vergl. C. Claus, Die frei lebenden Copepoden. pag. 147.

[2]) Siehe C. Claus Copepodenfauna Nizza's. Marburg 1866. pag. 17 Taf. I. Fig. 14, 15, 16.

stationäre Parasiten ihre Nahrung erwerbenden Corycaeiden zum Ausdruck gelangt. Der häufige Ortswechsel und die freie Schwimmbewegung mag bei den meisten Formen mit der hohen Entwickelung der Sinnesorgane, insbesondere der Augen, in Zusammenhang stehen, die wir auch bei umherschwimmenden Männchen von Siphonostomen (Nogagus = Specilligus) beobachten. In anderen Fällen gestalten sich die Sinnesorgane einfacher, ohne dass deshalb die freie Bewegung verloren gegangen wäre. Offenbar führen die Corycaeiden zu Lichomolgus nebst Sepicola und Eolidicola unmittelbar über, die wir denn auch geradezu als sedentär gewordene Corycaeiden betrachten und mit Sapphirina und Sapphirinella vereinigen können. Trotz des mannigfachen Wechsels in der äussern Gestalt werden wir nach Massgabe der gegenwärtigen Erfahrungen die Corycaeiden als eine ausreichend begründete Copepodengruppe zu betrachten haben, die freilich später mit der Zunahme unserer Formenkenntniss in mehrere Familien gespalten werden muss. Dieselbe aber »für eine Art Rumpelkammer erklären, in welche man alle diejenigen frei lebenden Copepoden geworfen hat, welche die verhältnissmässig wohl abgegrenzten fünf anderen Familien verunstaltet haben würden« und behaupten, »innerhalb dieser Familie der Corycaeiden giebt es kein einziges durchgehendes Characteristicum, das nicht auf alle oder eine übergrosse Zahl von Copepoden überhaupt passt«, das kann nur einer höchst unvollkommenen Kenntnissnahme und unzureichenden Würdigung der einschläglichen Verhältnisse entsprungen sein. Wenn übrigens auch die von Kossmann erhobene Beanstandung in Wahrheit begründet wäre, wenn sich wirklich die Corycaeidenfamilie als »unmöglich« herausgestellt hätte, so sehen wir uns doch vergeblich nach etwas Besseren um, was jener Autor an Stelle des »Unmöglichen« gesetzt haben könnte, zumal jene oben erwähnte Tabelle der halbparasitischen Copepodengattungen die Corycaeiden nicht mit einbegreift.

Gern gestehe ich auf dem Gebiete der Copepoden die Unvollkommenheit der Versuche ein, natürliche Familien scharf zu umgrenzen und auseinander zu halten, indess vermag hier nur die positive Ergänzung jener zahlreichen Lücken, welche für die genaue Kenntniss sowohl der Mundwerkzeuge und Ernährungsart, als der Organisation und Entwickelung auszufüllen sind, durch Herstellung einer vollkommenern Unterlage einen allmäligen Fortschritt zu begründen. Ich habe daher schon seit Jahren keine Gelegenheit versäumt, wenig bekannte und selten untersuchte Formen von Neuem möglichst genau zu beobachten und will in Nachfolgendem einige Beobachtungen mit ihren auch für die Classification zu verwerthenden Resultaten anschliessen lassen.

Die Ergasiliden.

Merkwürdiger Weise sind die an den Kiemen unserer Flussfische so häufig anzutreffenden Ergasiliden seit v. Nordmann, Kroyer und Thorell nicht wieder zum Gegenstand genauer Untersuchungen gemacht worden, so dass nicht einmal die Bildung der Mundwerkzeuge ausreichend bekannt ist und mit Rücksicht auf den von Pagenstecher genauer beschriebenen Thersites ein Zweifel bestehen konnte, ob derselbe Kroyer's E. gasterostei entsprechend auf Ergasilus zu beziehen sei oder einer besondern Gattung angehöre. Schon seit einer Reihe von Jahren bewahre ich Zeichnungen einheimischer Ergasilusarten von den Kiemen des Hechtes, Weissfisches (Chondrostoma) und Aals und glaube die bestehenden Lücken im Wesentlichen ausgefüllt zu haben, um die engere Familie der Ergasiliden bestimmter definiren zu können. Uebrigens zeigt die Gattung Ergasilus, deren Cyclops-Aehnlichkeit trotz des ausgeprägten Parasitismus den älteren Autoren besonders auffallend erschien, so viel Eigenthümlichkeiten, dass die Aufstellung einer besondern, zunächst an die Lichomolgiden anschliessenden Familie gerechtfertigt sein möchte.

Vor Allem tritt die enorme Grösse der unteren Antennen hervor, welche im Zusammenhang mit dem Ausfall des untern Kieferfusses (wenigstens im weiblichen Geschlecht) das einzige aber um so kräftiger entwickelte Klammerorgan darstellt und wie bekannt mit einem starken Greifhaken endet (Fig. 12 und 14). Die vorderen Antennen bleiben kurz und wenig gliedrig, meist sechsgliedrig. Kopf und erstes Thoracalsegment sind von einander abgesetzt und beim geschlechtsreifen Weibchen durch die Füllung des Ovarium bis zur Unförmigkeit aufgetrieben. Vier Paare zweiästiger Füsse mit starken nach innen gerichteten Ruderborsten ermöglichen die freie Schwimmbewegung (Fig. 15). Am vierten Paare bleibt bei Ergasilus Sieboldii der äussere Ast zweigliederig, erscheint aber sonst den vorausgehenden Fusspaaren gleichgebildet. Auch ein fünftes bisher nur von Thorell beobachtetes Beinpaar ist vorhanden, welches dem schmalen fünften Brustsegmente entsprechend auf einen kurzen einfachen Ast mit 2 bis 3 Schwimmborsten reducirt ist (Fig. 13, F 5). Das Abdomen bietet in beiden Geschlechtern die normale vollzählige Gliederung. Thersites möchte demnach generisch mit Ergasilus zusammenfallen, zumal auch die Gestaltung der Mundwerkzeuge keine wesentlichen Abweichungen zu bieten scheint und die colossale Auftreibung des Weibchens dem Kopf- und ersten Brustsegment angehört.

Ein Saugrüssel nach Art der Siphonostomen ist nicht vorhanden. Die Oberlippe liegt schräg dachförmig der conischen Munderhebung auf

(Fig. 18 *Lb*), zu deren Seiten die Mandibeln, Maxillen und vorderen Kieferfüsse frei vorstehen. Diese (Fig. 16, 17) halten ihrer Form nach gewissermassen die Mitte zwischen Lichomolgus und den Bomolochiden. Die Mandibel (Fig. 17 *Md*) erscheint als breite hakig gekrümmte Platte, an welcher mehrere zerschlitzte Hakenborsten entspringen. Pagenstecher[1] hat bei Thersites die Mandibeln für vordere Kaufüsse ausgegeben, zu dieser irrthümlichen Deutung offenbar durch die (auch ausgesprochene) Annahme verleitet, dass die Mandibeln als unbedeutende Stechborsten im Munde liegen möchten. Die Maxillen bleiben klein und nehmen sich wie Taster aus, welche nur mit einer schwachen Borste besetzt sind (Fig. 16 *Mx*). Um so kräftiger treten wiederum die Maxillarfüsse hervor (*Mf'*), bestehend aus einem langgestreckten Basalabschnitt und einem messerförmigen sägeartig gezähnten Endglied. Zwischen beiden an der Grenze des Kopfes liegenden Kieferfüssen erhebt sich eine Chitinplatte (Fig. 16 *Pl*), die wohl kaum als Unterlippe gedeutet werden kann, sondern den so häufig noch zwischen den Fusspaaren auftretenden Leisten entsprechen möchte. Das Auge besteht aus zwei seitlichen xförmig zusammenstossenden und einer anliegenden ventralen Halbkugel, deren Pigment bei E. Sieboldii und gasterostei blau gefärbt ist und entsprechende lichtbrechende Körper umfasst. Wie bei Lichomolgus liegen die weiblichen Geschlechtsöffnungen (Fig. 13 *G*) dorsalwärts. Ueber den Befruchtungsapparat weiss ich nichts zu sagen. Nur die enorme Länge der beiden die Eizellen erzeugenden Kittdrüsen, die ähnlich wie bei den Siphonostomen als langgestreckte Schläuche weit aufwärts in den Thorax hineinragen, möchte ich nicht unerwähnt lassen. Die Männchen sind mir leider, wie allen seitherigen Beobachtern, unbekannt geblieben.

Die Bomolochusgruppe, aus der wir jetzt schon eine Reihe gut unterschiedene Gattungen kennen, möchte wohl kaum länger mit den Ergasiliden zu vereinigen sein. Die Abweichungen sind zu bedeutend, als dass diese Gattungen, wie ich es bisher glaubte[2], als Unterfamilie der Ergasiliden zusammengefasst werden könnten. Während bei Ergasilus das hintere Antennenpaar das ausschliessliche Klammerorgan darstellt und das zweite Kieferfusspaar ganz fehlt, sind bei den Bomolochiden die hinteren Antennen weit kürzer und in ganz anderer Weise gestaltet, sodann aber ist ein kräftiger nach auswärts ge-

---

[1] Pagenstecher, Thersites Gasterostei, Archiv f. Naturgesch. 1860. pag. 120. Taf. 5. Fig. 8a.

[2] Vergl. C. Claus, Grundzüge der Zoologie. 2. Auflage. pag. 424. Durch ein Versehen ist hier Nicothoë neben Ergasilus zu den Ergasilinen gestellt.

wendeter unterer Kieferfuss vorhanden, der im männlichen Geschlecht eine abnorme Grösse gewinnt. Dazu kommt die auffallende Umgestaltung der ersten am Cephalothorax entspringenden Beinpaare, sowie das Auftreten accessorischer Klammerhaken an der Ventralseite des Kopfbruststückes, ganz ähnlich wie wir sie bei den Caligiden antreffen. Die vorderen Antennen zeigen eine viel bedeutendere Streckung und tragen lange an den Basalgliedern fast kammförmig gestellte Borsten. Der Hautpanzer ist in der Regel weit dicker und nähert sich dem der Caligiden, wenngleich die Körperform meist cyclopsähnlich bleibt. Indessen kommen auch bei den Bomolochiden Auftreibungen und Deformitäten vor und zwar nicht nur in dem Kopfbruststück, sondern an allen Thoracalsegmenten; bei relativer Verkümmerung des Abdomens kann der Körper die Form der Ergasilina und Eudactylina gewinnen (Taeniacanthus). Zu den Bomolochiden gehören die Gattungen Bomolochus Burm., Eucanthus Cls., Taeniacanthus Sph., nicht aber, wie ich längere Zeit glaubte, Sabelliphilus Sars., für welche von Claparède eine nicht ausreichende Beschreibung vorliegt. Diese gehört zweifelsohne zu den Lichomolgiden.

Die Nereidicoliden-Copepoden.

Die auf Anneliden schmarotzenden Copepoden scheinen sich auch auf mehrere Familien zu vertheilen. Von neun bis jetzt freilich grossentheils unvollständig bekannt gewordenen Gattungen dürfte ausser Sabelliphilus Sars., von der wir durch Claparède [1]) eine schöne Abbildung besitzen, wahrscheinlich Terebellicola Sars. auf die Lichomolgidengruppe zu beziehen sein. Leider gestattet die zwar ausführliche aber doch wesentliche Puncte nicht berücksichtigende Diagnose von Terebellicola keine sichere Entscheidung, und gleiches gilt von den Sars'schen Gattungen Chonephilus und Sabellochares. Die letztere scheint zu den Siphonostomen zu gehören und unter diesen mit den Dichelestiiden am nächsten verwandt zu sein. Mehr aber wird man, so lange Detailangaben und Abbildungen fehlen, nicht sagen können. So bleiben Kroyer's Selius und Silenium, Keferstein's Nereicola, Hesse's Chelonidiformis, wofür wir besser die Bezeichnung Chelonidium substituiren und Nordmann's an Clymene lumbricalis aufgefundene Donusa übrig. Selius gleicht nach der Abbildung Kroyer's, trotz einiger Abweichungen der Gliedmassen bis zum Verwechseln der Gattung Nericola, welche wir auf Grund der Beschreibung Keferstein's geneigt sind zu den Chondracanthen zu stellen, während Silenium an die Lernaeopoden erinnert.

---

[1]) Kroyer, Naturh. Tidskrift I. 1837. p. 476. Taf. V. Fig. 1

Von Nereicola war es mir möglich, Originalexemplare näher zu untersuchen und neue an einer zweiten Nereis aufgefundene Formen zu vergleichen. Indem ich mich auf die gute Abbildung und Beschreibung Keferstein's [1]) beziehen kann, füge ich genauere Beobachtungen über die Mundtheile und Gliedmassen, sowie über den Bau des jenem Autor unbekannt gebliebenen, inzwischen aber von Macintosh [2]) dargestellten Männchens hinzu. Der überaus gedrungene, länglich ovale Körper von circa 2 Mm. Länge, ist mit zwei übrigens bald längern bald kürzern Eiersäckchen (Fig. 19) behaftet, er entbehrt zwar der deutlichen Segmentirung, lässt jedoch drei Abschnitte unterscheiden, einen nach vorn verschmälerten und nach der Bauchseite in schwachem Winkel gebeugten Kopf, einen dicken in der Quere noch etwas eingeschnürten in zwei Wülste [3]) aufgetriebenen Mittelleib und ein kurzes, an der Basis stark aufgetriebenes Abdomen mit seitlich abstehenden Extremitäten-ähnlichen Furcalgliedern (Fig. 21). Am Vorderende des Kopfes erheben sich die beiden Antennenpaare, die vorderen nicht drei- sondern viergliedrigen Tastfühler (Fig. 20 und 21 *A'*) und die mit nur schwachen Hakenborsten besetzten dreigliedrigen Klammerantennen (*A''*). Von den Mundtheilen beschreibt Keferstein nur einen weit vorragenden Mundkegel und zu jeder Seite desselben ein kräftiges Klammerorgan, das aus zwei Paar einfacher gebildeter Maxillarfüsse zu bestehen scheine. Der übrigens nur wenig vorstehende Mundkegel ist ein kurzer Saugrüssel, dessen hufeisenförmig gebogener Lippenrand nach unten durch einen zweilappigen wahrscheinlich die Unterlippe darstellenden Wulst geschlossen wird. Die Bildung erinnert offenbar an Nicothoë, deren scheibenförmigen Saugrüssel ich bei einer frühern Gelegenheit abgebildet, jedoch nicht vollständig verstanden hatte. Bei Nicothoë (Fig. 25) rücken die beiden nierenförmigen Lappen der Unterlippe bis über die Mitte der Scheibe empor und lassen nur eine kleine Oeffnung frei, aus der die stiletförmigen Mandibeln (*Md*) vorgestreckt werden können. Das Maxillenpaar ist zweilappig und besteht aus einem äussern mit drei Spitzen besetzten Taster und einer innern Lade, welche zwei lange aufwärts gerichtete Borsten und eine nach unten stehende Borste trägt und wohl auch nur die Bedeutung eines Tasters haben möchte. Bei Nereicola (Fig. 21)

---

[1]) Keferstein, Ueber einen neuen Schmarotzerkrebs (Nereicola ovata Kef.) von einer Annelide. Diese Zeitschr. Bd. XII.

[2]) Quat. Journal of microscop. Science. 1870. Januarheft.

[3]) Grube's Nereidicola bipartita von Nereis cultrifera ist von Keferstein's Art nicht zu sondern.

ist die Scheibe des Mundkegels lange nicht so flach, die Oeffnung gross und fast dreiseitig. Auch hier liegen stiletförmige Mandibeln in dem Sipho (*Md*), die Maxillen bleiben auf einfache mit zwei Borsten besetzte Erhebungen (*Mx*) reducirt. Weiter abwärts folgt dann von einem kräftigen Chitingestell getragen der Maxillarfuss (*Mf'*), den ich jedoch nur in einfacher Zahl zu unterscheiden vermag. Das breite von Quermuskeln durchsetzte Basalglied trägt einen kurzen, rundlich endigenden Arm (Fig. 22), der nach oben und innen emporgerichtet wird (Fig. 21 *a*), aber der Klammerborsten oder Klauen entbehrt. Unterhalb dieses stumpf endigenden, vielleicht durch Verlust des Endhakens vereinfachten Kieferfusses finden sich noch kleine Höcker der Cuticula, welche auf Ueberreste einer abgeworfenen Gliedmasse hinweisen. Dass wir es hier mit dem Reste eines verloren gegangenen Maxillarfusses und nicht etwa des vorderen Beinpaares zu thun haben, habe ich aus dem Befunde eines Männchens, an welchem die beim Weibchen verloren gegangene Gliedmasse als mächtiger mit langer Klaue bewaffneter Maxillarfuss (Fig. 20 *Mf''*) erhalten war, mit Sicherheit entscheiden können. Es entspricht demnach der vordere Körperabschnitt dem Kopf; das vordere zweiästige Beinpaar gehört dem ersten, das zweite Beinpaar dem zweiten Thoracalsegment an, während das stummelförmige Füsschen kaum anders als auf das dritte Beinpaar bezogen werden kann. Wie übrigens die Abtheilungen der ventralen Längsmuskeln über allen Zweifel darthun, umfasst der in zwei Paare von rundlichen Anschwellungen aufgetriebene Mittelleib noch ein viertes fussloses Thoracalsegment, so dass also nur das so häufig ausfallende fünfte Segment geschwunden ist. Die Beschreibung und Abbildung, welche Hesse von Chelonidium gegeben hat, zeigt, dass dieser Parasit die Gestaltung von Nereicola so ziemlich wiederholt und jedenfalls eine nahe verwandte Form ist. Indessen finden sich nicht zwei, sondern drei zweiästige Beinpaare beschrieben, von denen das dritte dem einastigen Fussstummel unserer Gattung entsprechen würde. Leider freilich dürfen wir keine allzusichern Schlüsse aus Hesse's Darstellungen ableiten, in denen wir mit so zahlreichen phantastisch ausgemalten Thiergestalten bekannt gemacht worden sind, und in der That mahnt ein Blick auf die wunderliche Ausstaffirung der Mundpartie von Chelonidium, nur mit grosser Vorsicht von dem so reich dargebotenen Material der Hesse'schen Arbeiten Gebrauch zu machen.

Das Männchen von Nereicola (Fig. 20), dessen ich bei eifrigem Nachsuchen an den Fussstummeln des Keferstein'schen Originalexemplares habhaft wurde und dann auch an einer sehr kleinen in Triest von Dr. v. Morenzeller gefundenen Nereis beobachtete, erreicht etwa die

Länge von 0,8 Mm. und steht seiner Form nach zwischen dem Chondracanthusmännchen und kleinen vielgliederigen Cyclopiden. Von jenem weicht dasselbe, abgesehen von der bedeutenden Streckung des Leibes, im Bau der Antennen und Mundwerkzeuge wesentlich ab. Auch ist der Grössenunterschied beider Geschlechter lange nicht so bedeutend, und die Uebereinstimmung mit dem Weibchen bis auf die geringere Grösse und den Mangel der Auftreibungen des Mittelleibes nahezu vollständig. Das Vorhandensein der untern Maxillarfüsse scheint mir keineswegs wie in andern Fällen z. B. bei Lernaea ein Sexualcharacter zu sein, da die Chitinreste am weiblichen Körper auf abgeworfene Gliedmassen hindeuten. Am männlichen Leib stehen übrigens die in eine lange Geisselborste auslaufenden Furcaläste normal und nicht wie beim Weibchen nach rechts und links gespreizt. Von besonderm Interesse ist die deutliche Abgrenzung des vierten Thoracalsegments (Fig. 20 (4')), welches übrigens zu dem breiten Genitalsegment in näherer Beziehung (*G* 5) steht und die beiden Spermatophorensäcke (*Ss*) mit umfasst. Ueber die systematische Stellung der Nereicola und Verwandten (Chelodinium und Selius) kann kaum eine Meinungsverschiedenheit bleiben. Mit den Nicothoiden vermögen wir sie nicht in gleicher Familie zu vereinigen; auch von den Chondracanthen weichen sie bedeutend ab. Unter den letzteren würden sie mit Splanchnotrophus eine gewisse Aehnlichkeit besitzen, doch ist es zweifelhaft, ob dieser von Hancock und Normann beschriebene Nudibranchier-Parasit überhaupt zu den Chondracanthen gestellt werden kann und nicht auch in der Bildung der Mundwerkzeuge in näherer Beziehung zu Nereicola steht. Wir sind daher vorläufig zur Aufstellung einer besondern Familie der Nereicolidae genöthigt, aus der wir später wahrscheinlich noch mit anderen in Zahl und Gestalt der Gliedmassen modificirten Formen bekannt werden.

Auch Kroyer's Silenium habe ich nach einem Originalexemplare des hiesigen K. K. Hofmuseums näher untersuchen können (Fig. 26 und 26') und glaube die Natur dieses merkwürdigen Parasiten, als eines vollkommen rückgebildeten Lernaeopodiden für wahrscheinlich halten zu müssen. Allerdings haben Steenstrup und Lütken einen ganz ähnlichen Schmarotzerkrebs von Terebellides als Herpyllobius beschrieben und an demselben noch einen im Körper des Trägers verborgenen, unregelmässig gelappten Vorderleib unterschieden, indessen ist es mir schon nach der unbestimmten Formgestaltung dieser lappenförmigen Masse sehr zweifelhaft, ob dieselbe wirklich ein integrirender Theil des Parasitenkörpers ist, welcher in diesem Falle auf die Lernaeengruppe zu beziehen sein würde. Bei Silenium, mit der Herpyllobius wahrscheinlich identisch ist, erscheint der kurze Stiel, mittelst dessen das Thier am Polynoeleib festsitzt, von einem dicken Walle umsäumt und erinnert an das Endstück des Lernaeopoden-Doppelarms, aus welchem, wie ich nach Beobachtungen an Basanistes hinzufügen kann, ein langer am Ende bulbös verdickter Zapfen, als Secret zweier ansehnlicher Drüsenschläuche des Doppelarms erzeugt, im Innern des Trägers haftet. Im Umkreis dieses längern von zwei hellen Canälen durchsetzten Zapfens hat sich das entzündete Gewebe des Trägers zu einer Art Geschwulst erhärtet, die bei vorsichtiger Lösung des Parasiten mit dem Zapfen zugleich ausgezogen werden kann. Einen ähnlichen Eindruck machte mir die an dem fast saugnapfartig umwulsteten Stiele von Silenium haftende im Innern des Polynoëkörpers liegende Substanzmasse, die dem gelappten Vorderkörper von Herpyllobius entsprechen möchte. Indessen war das von mir untersuchte Exemplar nicht so gut conservirt, dass ich eine sichere Entscheidung zu geben wage. Ist meine Vermuthung richtig, so handelt es sich um einen bedeutend reducirten Lernaeopoden ohne alle Gliedmassen. Nur kleine Ueberreste, wahrscheinlich der beiden Antennenpaare, vermochte ich am obern Ende des sackförmigen Leibes als paarig um einen Fortsatz (Oberlippe?) gruppirten Chitinhöcker nachzuweisen. So mögen denn diese freilich unvollständigen Befunde wenigstens als Anregung dienen, durch Untersuchung frischer oder gut conservirter Exemplare über die Natur des merkwürdigen Parasiten volle Aufklärung zu verschaffen.

Nordmann's Donusa endlich, welche von Prof. Lovén auf Clymene lumbricalis aufgefunden wurde, erinnert durch die Form und Gliederung des langgestreckten Körpers an Lamproglena, mit der sie von Nordmann als besondere von den Dichelestiiden zu trennende Familie zusammengestellt ist. Leider ist wiederum die Gestaltung der Mundtheile nicht näher bekannt. Nach der Gestalt der Vorderfühler möchte man geneigt sein, dieselbe auf die Bomolochidengruppe zu beziehen, indessen erscheint das vordere Beinpaar normal gebildet, wie andererseits eines kurzen Saugrüssels und anliegender Taster Erwähnung geschieht.

Die Ascidicoliden.

Auch die Ascidien bewohnenden Copepoden gehören, wie man längst erkannt hat, verschiedenen Familien an und gruppiren sich zunächst nach dem Bau der Mundtheile in Formen mit Saugrüssel und stechenden Kiefern und in solche mit kauenden Mandibeln. Die ersteren bilden die Familien der Lichomolgiden und Ascomyzontiden, in denen sie mit Parasiten von Sepien, Röhrenwürmern und Nudibranchiaten zusammentreffen.

Die Gattung Lichomolgus, mit welcher Sepicola Cls. wahrscheinlich zusammenfällt und Doridicola Leydig., ferner Eolidicola Sars. und Sabelliphilus Clap. nahe verwandt sind, lässt sich am besten von den Corycaeiden ableiten und mit den Sapphirinen, deren Weibchen ja, wie ich früher zeigte, auch in Salpen angetroffen werden, direct zusammenstellen. Die Körperform und Gliederung zeigt eine grosse Uebereinstimmung, ebenso der Bau der Gliedmassen, insbesondere der hintern Antennen und der Mundwerkzeuge. Die letzteren sind freilich dem parasitischen Aufenthalt und der Ernährung von Säften vollkommen angepasst, indem die glockenförmige Oberlippe wahrscheinlich im Vereine mit der etwas abstehenden Unterlippe eine Art kurzen Saugrüssel darstellt (Fig. 26). Immerhin ist derselbe von den Rüsselbildungen, wie wir sie bei den Ascomyzontiden und echten Siphonostomen finden, verschieden, wie ja auch Mandibeln und Kiefer den für die Sapphirinen characteristischen Typus bewahrt haben. Ich komme auf dieselben noch einmal zurück, weil eine unrichtige Deutung Thorell's den Anlass gegeben hat, einer Reihe von Copepodenfamilien, die Thorell als Poecilostomen zusammenfasst und beim Mangel einer Saugröhre durch stechende Mundtheile characterisirt, den Besitz von Mandibeln[1] abzusprechen und Claparède[2] die ebenso irrthümliche Ansicht ausgesprochen hat, dass die Mandibeln bei Sabelliphilus, Lichomolgus und andern Formen zwar vorhanden, jedoch zu einem Stück verschmolzen seien. Claparède hat hier die Oberlippe für die verschmolzenen Mandibeln ausgegeben, die wahren Mandibeln aber ganz übersehen, die vorderen Maxillarfüsse als Kiefer gedeutet. Immerhin giebt Claparède zu, dass es sich um eine schwierig zu entscheidende morphologische Frage handele. Ich glaube jedoch, dass dieselbe leicht und absolut sicher zu entscheiden ist, da vornehmlich die eigenthümliche Lage von Mandibeln und Maxillen bei dem überdies so schwierig zu präparirenden Lichomolgus zur Aufrechterhaltung jener falschen Deutung Anhaltspuncte giebt. Denn wenn man es schon a priori höchst auffallend finden muss, dass die Mandibeln, welche bei den Siphonostomen die ausschliesslichen Stechwaffen darstellen, bei den stechenden Poecilostomen vollkommen geschwunden sein sollen, so überzeugt man sich sofort bei den Corycaeiden, dass die breiten, hakenförmig gebogenen Stilette von den tiefer entspringenden Kieferplatten durchaus zu trennen sind, dass jene die Mandibeln, diese die Maxillen vorstellen und nicht etwa als Taster auf jene Stilette bezogen werden können. Bei genauer Präparation ist es aber auch für Lichomolgus und Sabelliphilus keineswegs schwer, zu zeigen, dass die kleinen tasterähnlichen nur mit zwei Borsten versehenen Glieder neben den Hakenstiletten am Integumente vollkommen selbstständig entspringen (Fig. 28 *Mx*), dass sie also, was übrigens aus dem Vergleich mit den Sapphirinen folgen würde, die Maxillen und jene Stilette die Mandibeln sind. Ich hoffe durch diese Darstellung der Mundtheile von Lichomolgus jeden etwa noch vorhandenen Zweifel über das Vorhandensein von Mandibeln bei den Copepodenfamilien mit stechenden Mundtheilen beseitigt zu haben, aber weiter auch die Unhaltbarkeit der Poecilostomen als Zwischengruppe zwischen Copepoden mit kauenden Mundtheilen und den Siphonostomen dargethan zu haben. Wollte man, wie dies Claparède thut, Werth legen auf die Erhaltung der normalen Leibesgliederung und der Fähigkeit der freien Ortsveränderung bei den Poecilostomen, so ist auf die Chondracanthen zu verweisen, die des Saugrüssels entbehren und doch die am weitesten vorgeschrittene Rückbildung und grösste Deformität des Leibes überhaupt repräsentiren. Andererseits aber finden wir ja nicht nur bei Lichomolgus einen kurzen offenbar zum Saugen dienenden Mundaufsatz, sondern bei den vollkommen gegliederten Ascomyzontiden einen langen Sipho mit allen Einrichtungen der Siphonostomen.

---

[1] Vergl. Thorell, Bidrag till kännedomen om krustaceer, som leeva i aster af L. Slagtet Ascidia. K. V. Akad. Handl. T. 3. p. 14.

[2] Claparède l. c. p. 17.

Um die Uebereinstimmung der von mir aufgestellten Sepicola mit Lichomolgus zu begründen, verweise ich auf die gleiche Körpergestalt und gleiche Bildung der Mundwerkzeuge. Auch der innere zweigliedrige Ast des vierten Beinpaares stimmt vollkommen. Die Verschiedenheit in der Gliederzahl der vorderen Antennen, die für Lichomolgus von Thorell als sechsgliedrig bezeichnet werden, würde an sich die generische Uebereinstimmung nicht widerlegen. Ich halte es jedoch auch für sicher, dass manche ascidicole Lichomolgusarten siebengliedrige Antennen haben, und finde solche z. B. bei L. forficula. Hier würde ich das dritte Antennenglied nicht wie Thorell als ein einziges, sondern als doppeltes dargestellt haben, womit bis auf das Grössenverhältniss der Glieder die volle Uebereinstimmung der Antennen mit denen von Sepicola vorliegen würde. Uebrigens ist es bei Lichomolgus an sich schwer, zwischen einfachem Absatz und scharf gesondertem Glied zu scheiden, und Buchholz[1]) bemerkt mit Recht von den Antennen seines übrigens mit L. forficula Th. identischen L. elogatus, dass ausser den eigentlichen Gliedern noch unvollkommene Einschnürungen an denselben auftreten, welche die Bestimmung der eigentlichen Gliederzahl schwierig machen. Auch nach Buchholz »scheinen wohl sieben Glieder deutlich vorhanden zu sein«? Demnach würde also die an Sepienkiemen schmarotzende Lichomolgusart als L. sepicola zu bezeichnen sein.

---

[1]) R. Buchholz, Beiträge zur Kenntniss der innerhalb der Ascidien lebenden parasitischen Crustaceen. Diese Zeitschrift Bd. XIX. 1869. p. 152.

In der von Leydig[1]) beschriebenen, leider aber nicht ausreichend, insbesondere nicht auf den Bau der Mundtheile, untersuchten Doridicola hatte ich auf Grund der Körperform und Antennengestaltung, sowie mit Berücksichtigung des Aufenthalts schon längst einen Lichomolgiden vermuthet, ehe es mir vergönnt war, den Bewohner von Doris lugubris durch eigene Untersuchung näher kennen zu lernen. Dass es sich bei dem fraglichen Parasiten um Doridicola handelt, welche Leydig an gleichem Ort (Triest)[2]) und an demselben Wohnthiere aufgefunden hatte, kann bei näherem Vergleiche der Körperform und Antennengliederung meines Erachtens gar keinem Zweifel unterliegen, obwohl Leydig's Angaben über die Schwimmfüsse sehr wesentlich abweichen. Nach jenem Autor sollen nämlich sämmtliche vier Schwimmfusspaare einästig sein und ein sehr grosses plattenförmiges Endglied tragen. Diese an sich höchst auffallende durch keinen analogen Fall unterstützte Abweichung von der normalen Fussform muss aus einer irrthümlichen Deutung entsprungen sein. Vielleicht dass eine zufällige Lagenverschiebung der Fusspaare zu der Leydig'schen Abbildung Anlass gab, welche (vergl. Taf. XIV, Fig. 2) durch die Lage der drei ersten Beinpaare am Cephalothorax unmöglich genau der Natur entsprechen kann. In der That aber giebt die Gestalt und Lage der Beine leicht zu einer Täuschung Veranlassung, indem bei unseren Parasiten auch in der von mir gegebenen Abbildung (Fig. 29) die beiden Stammglieder einem Blatte vergleichbar nach vorn aufwärts geschlagen, die beiden Aeste aber in umgekehrter Richtung nach hinten gewendet sind. Wahrscheinlich ist der blattförmige Stammtheil der drei ersten Beinpaare für das Endglied eines Fussastes gehalten worden. Sicher sind beide Aeste an allen vier Beinpaaren vorhanden und der Innenast des vierten Paares genau wie bei Lichomolgus zweigliedrig (Fig. 29). Bezüglich der Körpergestalt passt Leydig's Beschreibung und Abbildung so gut als man nur erwarten kann. Der auffallend breite an »Cyclops und Caligus zugleich« erinnernde Cephalothorax mit der grossen Stirnklappe und den

---

[1]) Leydig, Zoologische Notizen: Neuer Schmarotzerkrebs auf einem Weichthier. Diese Zeitschrift Bd. IV, p. 377. Taf. XIV.

[2]) Ich verdanke diese wie zahlreiche andere niedere Crustaceen Herrn Dr. v. Marenzeller. Zwei an einer Doris lugubris in Triest aufgefundene Schmarotzerkrebse waren von ihm als Doridicola erkannt und mir gütigst zur näheren Untersuchung übergeben worden.

breiten ventralwärts eingeschlagenen Seitenflügeln, der folgende viergliederige Thorax trifft im Allgemeinen ebenso gut zu als die Form des viergliederigen Abdomens. LEYDIG hat freilich die beiden letzten sehr kleinen Thoracalsegmente (Fig. 30 [4] [5]) nur als ein einziges Segment dargestellt, dagegen den obern erweiterten Theil des Genitalsegments mit den vorausgehenden Segmenten zu einer Körperregion (viergliederiger Hinterleib) bezogen. Auch die Gliederzahl der vorderen siebengliederigen Antennen stimmt ebenso gut als das Grössenverhältniss der Glieder, welches wiederum auffallend zu Lichomolgus forficula und sepicola passt. Die hinteren Antennen fallen offenbar nach Beschreibung und Zeichnung mit den Gliedmassen zusammen, welche LEYDIG erstes Fusspaar nennt und als dreigliedrige Klammerfüsse bezeichnet. Die Mundtheile sind (vergl. Fig. 29) Lichomolgus ähnlich, stimmen aber ebenso wie die Klammerantennen noch besser zur Gattung Sapphirina, die in der That von den Lichomolgiden nicht abgetrennt werden kann. Das fünfte Beinpaar ist auffallend langgestreckt, wiederholt aber genau die stark vergrösserte Gliedmasse von Lichomolgus. Die Geschlechtsöffnungen des Weibchens liegen dorsalwärts wie in jener Gattung, die kurzen Furcalglieder tragen die fünf bereits von LEYDIG abgebildeten freilich etwas zu lang gezeichneten Furcalborsten. Endlich ist der Besitz eines dreitheiligen Auges mit röthlichem Pigmente hervorzuheben, welches auch von LEYDIG erwähnt wird, seinem Baue nach aber dem freilich blau pigmentirten Auge von Ergasilus sehr ähnlich erscheint.

Die Familie der Ascomyzontiden characterisirt sich bei normaler Gliederung des breiten und flachen, mit Doridicola übereinstimmenden Körpers, vornehmlich durch das Vorhandensein eines langen Saugrüssels mit stiletförmigen Mandibeln. Kiefer und Kieferfüsse führen zu den Caligiden und Dichelestiiden hin, während die Mundtheile der Lichomolgiden den Anschluss an die Chondracanthiden vermitteln. Auch sind die unteren Kieferfüsse des Männchens nicht wie bei Lichomolgus vergrössert, sondern wie bei Caligus auch bei Ascomyzon mit denen des Weibchens gleichgestaltet. Die vorderen Antennen sind vielgliederig (9 bis 18 gliederig), die hinteren relativ kürzer und schmächtiger, und erinnern an die verkürzten Klammerantennen von Nicothoë. Neben den in Ascidien schmarotzenden Gattungen Ascomyzon und Dyspontius gehören die an Nacktschnecken lebende Gattung Artotrogus, sowie die an Seesternen aufgefundenen Asterocheres in diese Familie.

Die ascidicolen Formen mit kauenden Mundtheilen und Matrikalraum sind durch die ausführlichen Arbeiten von THORELL und BUCHHOLZ soweit bekannt geworden, dass man nicht im Zweifel sein wird, dieselben — mit Ausnahme von Buprorus und Enterocola — in eine Familie als Notodelphyiden zusammenzustellen. In dieser wird man wiederum mehrere Unterfamilien bilden können: 1) die Notodelphyinen mit etwas flach gedrücktem Leib, gestreckten 10 bis 15gliederigen Vorderantennen, die im männlichen Geschlecht nach Art von Cyclops zu Greifarmen umgebildet sind (hierher würde Notodelphys zu stellen sein); 2) die Doropyginen meist mit mehr oder minder seitlich comprimirtem Körper, kurzen gedrungenen Vorderantennen, welche bei reducirter Gliederzahl (häufig 8gliederig) im männlichen Geschlecht nicht umgeformt sind und mit Klammerhaken der Furca. Hierher würden die Gattungen[1] Doropygus, Notopterophorus, Goniodelphys, Gunentophorus und Botachus gehören. Diesen würden sich als dritte Unterfamilie die Ascidicolinen mit Ascidicola anschliessen.

Die Gattung Ascidicola Th. (Coiliaca Hesse) wurde bereits von Thorell als Repräsentant einer Unterfamilie von den genannten Notodelphyiden getrennt und von Gerstaecker sogar in mir nicht verständlicher Weise mit einer ganzen Reihe höchst unvollständig beschriebener Gattungen Hesse's in eine besondere Familie der Ascidicolidae gebracht. Thorell's Sonderung als Unterfamilie ist gewiss vollkommen berechtigt, obwohl sich Ascidicola in seiner ganzen Formgestaltung sehr innig an Botachus anschliesst. Die engere Verbindung der beiden vorderen übrigens durch eine Quercontour abgegrenzten

---

[1] Auf die von Hesse aufgestellten und eben so mangelhaft untersuchten als beschriebenen und abgebildeten Formen Rücksicht zu nehmen, hat sich zu meinem Bedauern als unausführbar herausgestellt. In manchen Fällen vermag man allerdings in den Figuren Hesse's bekannte auf bereits beschriebene Gattungen zurückführbare Gestalten zu erkennen, findet dieselben aber dann in der Art ausgeschmückt und insbesondere im Bau der Gliedmassen und Mundwerkzeuge entstellt, dass man darauf verzichten muss, das Richtige und Neue, was die zahlreichen Arbeiten jenes Beobachters enthalten mögen, herauszufinden. Welchen Werth wir übrigens auf die Forschungsresultate Hesse's zu legen haben, mag wenigstens an einem Pröbchen, an der von Hesse dargestellten Verwandlungsgeschichte der Lernaea, Ann. des sc. nat. 1870, beleuchtet werden. Ich will hier ganz davon absehen, dass die Entwicklungsgeschichte der Lernaea branchialis bereits längst bekannt war, als Hesse seine Beobachtungen veröffentlichte, sondern mich nur an die letztere halten. Er beschreibt zuerst die Naupliuslarven von Lernaea und zwar in zwei Stadien, dann die Cyclopsform in drei Phasen der Entwicklung und schliesslich als sechstes Stadium eine Cirrhipedienlarve, die er allen Ernstes als durch radicale Umwandlung aus jenen Stadien hervorgegangen darstellt, übrigens als nicht zu gleicher Art gehörig betrachten würde, »si nous n'eussions pris les précautions les plus minutieuses pour éviter toutes les causes d'erreur«. ! !

Brustsegmente scheint mir unwesentlicher als die Auflösung der Matricalduplicatur des fünften Brustsegmentes in zwei Blätter, welche vornehmlich zur Begründung der Sonderung in die Wagschale fallen würde. Die Abwesenheit des Auges könnte höchstens als Gattungscharacter verwendet werden, wie andererseits die besondere Form der Füsse mit ihren Stelzenborsten des Innenastes keine grössere Abweichung begründet als z. B. die Fussbildung für Gunentophorus. Da die Antennen durchaus an Botachus anschliessen, so wird es vornehmlich auf die Bildung der Mundtheile ankommen. Indessen sind dieselben von Thorell in nicht genügend verständlicher Ausführung dargestellt (vergl. Th. l. c. Taf. X, Fig. 13), so dass die erneute Untersuchung der Mundwerkzeuge wünschenswerth erscheint. In der That bieten nun die Kiefer und Kieferfüsse eine Reihe Besonderheiten, die vornehmlich auf der Reduction der Mandibular- und Maxillartaster beruhen. Thorell's Differentialcharacter »Maxillae primi paris non multifidae« gegenüber den vielspaltigen Maxillen der wahren Notodelphyiden kann nichts anderes als die einfachere Gestaltung (Fig. 30 *Mx*) des Maxillartasters bedeuten, dessen Lappen übrigens auch schon bei Goniodelphys und noch mehr bei Gunentophorus zusammengezogen sind. Wie dort erscheinen die Mandibeln als breite Kauplatten, allerdings mit nur zweigliederigem einästigem Taster. Auch die oberen Kieferfüsse (*Mf'*), deren Basalabschnitt von Thorell übersehen wurde, bieten einige Abweichungen, indem das Endglied mit zwei starken Hakenborsten bewaffnet ist, während die Borsten des mittlern und untern Abschnitts der Zahl nach bedeutend reducirt sind. Die untern Kieferfüsse endlich bleiben überaus klein und einfach, wie übrigens auch schon bei Botachus und Doropygus.

Von Conephilus Sars., die man neuerdings versucht hat neben Ascidicola zu stellen, müssen wir vorläufig, so lange wir der Abbildung und ausführlichern Beschreibung entbehren, Abstand nehmen, ihre Stellung im System zu bestimmen.

Die Gattung Buprorus Thor., über die wir durch Thorell besser unterrichtet sind, wurde mit Recht von den Notodelphyiden als besondere Familie der Buproriden getrennt, diese aber in viel zu engem Anschluss an die Gattungsmerkmale begrenzt. Wahrscheinlich gehört auch van Beneden's Enterocola in den gleichen Kreis, obwohl hier eine deutliche Segmentirung des Körpers erhalten bleibt. Schon vor vielen Jahren, bevor Thorell's Ascidienarbeit erschienen und van Beneden's Aufsatz über Enterocola veröffentlicht war, lernte ich einen winzigen Ascidienparasiten von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Mm. Länge kennen, welcher offenbar dieser Familie zugehört, hielt jedoch die Mittheilung zurück, weil ich nicht vollkommen über den Bau der Mandibeln und Mundtheile ins Klare gekommen war. Bei Vergleichung der Abbildung (Fig. 31) finde ich eine grosse Uebereinstimmung mit Enterocola und kann hinzufügen, dass bei vollkommen entwickelten Weibchen das kurze Abdomen vollzählig gegliedert ist. Die Antennen bleiben kurz und rudimentär, beide undeutlich zweigliederig. Breite conische Mandibeln liegen unterhalb der Oberlippe, an deren Seiten kleine tasterähnliche Maxillen hervortreten. Dann folgen zwei Paare sehr gedrungener Greiffüsse, die den Kieferfüssen entsprechen. Die vier zweiästigen Beinpaare bleiben stummelförmig und dienen offenbar zum Kriechen und Anklammern, da sie — und gleiches gilt von der Furca — anstatt langer Borsten mit Hakenspitzen enden. Ein Auge ist vorhanden. Rücksichtlich der gesammten Körpergestalt haben wir eine Wiederholung der Ergasilinaform, die also in mehreren Familien[1]) unter höchst verschiedener Bildung der Mundtheile und Gliedmassen wiederkehrt, ein Beweis, wie wenig wir die Körperform für sich allein zur Bestimmung der natürlichen Verwandtschaft verwerthen können. Bei Buprorus, deren Beine und Antennen nicht in gleichem Masse verkümmern — die Mundwerkzeuge sind offenbar von Thorell wie bei Ascidicola zu schematisch dargestellt worden — gewinnt der Thorax eine bedeutendere Auftreibung, unter deren Einfluss die Gliederung undeutlich wird, während das Abdomen noch weiter verkümmert. Ein wirklicher Matricalraum scheint übrigens auch bei Buprorus nicht vorhanden zu sein.

Ueber Siphonostomen und die Gattung Lamproglena.

Bezüglich der formenreichen Gruppe der Caligiden will ich mich auf die Mittheilung einer Beobachtung beschränken, das Vorkommen freischwimmender mit grossen gewissermassen Brillen tragender Augen versehener Männchen betreffend. Bereits Dana hat solche im Ocean aufgefunden und als eigene Gattung »Specilligus« unterschieden. Auch im Mittelmeer kommen ähnliche Formen vor; ich fischte einen freilich nach Augenbildung von den Atlantischen Specilligus nicht unbeträchtlich abweichenden noch jugendlichen Specilligus zweimal im Hafen von Messina und bin der Ansicht, dass wir unter Specilligus nichts anderes als Nogagusmännchen zu verstehen haben, welche sich frei umhertreiben und zu den parasitischen (als Dinematura, Echthrogaleus, Pandarus bezeichneten) Weibchen in einem ähnlichen Verhältniss stehen, wie frei schwärmende Sapphirinenmännchen zu ihren in Salpen lebenden Weibchen.

---

[1]) Taeniacanthus (Bomolochide), Eudactylina, Ergasilina, Pagodina (Dichelestiide) Enterocola (Buproride).

Merkwürdigerweise hat in der That die Augenform mit der von Sapphirinen eine grosse Aehnlichkeit, die gewiss nicht durch gleiche Abstammung, sondern durch analoge Anpassung erkärt werden kann. Auch hier haben wir ein aus mehreren Bläschen gebildetes Mittelauge (Fig. 32 *o*) und ein grosses paariges Seitenauge *O* und *O'*, aus dessen blauem Pigment drei lichtbrechende Kugeln hindurchschimmern. Vor dem paarigen Auge liegt die mächtige Cornealinse, hinter welcher sich das Integument nochmals in Form einer biconvexen Linse abhebt. Zwei nach hinten zusammenlaufende Muskelkegel liegen zu den Seiten des Augenpaares, an dessen Hinterende ein eigenthümlicher medianer Pigmentkörper mit linsenartiger Einlagerung bemerkbar wird. Eine genaue Erörterung des Augenbaues muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Auch STEENSTRUP's und LÜTKEN's Nogagus borealis möchte eine solche Specilligusform sein.

Unter den Dichelestiiden nimmt die Gattung Lamproglena Nord. eine durch Abweichungen der Mundwerkzeuge und Klammerfüsse begründete Sonderstellung ein, indessen sind die Eigenthümlichkeiten dieser wichtigen Körpertheile ebensowenig wie das Detail der Organisation bislang ausreichend bekannt geworden. Seit den vor mehr als vierzig Jahren veröffentlichten mikrographischen Beiträgen v. NORDMANN's ist dieser interessante an den Kiemen verschiedener Cyprinoiden häufig anzutreffende Parasit nicht wieder zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht. Es wird demnach gerechtfertigt sein, wenn ich an diesem Orte meine auf Lamproglena bezüglichen Beobachtungen folgen lasse, die ich lange Jahre zurückhielt in der Hoffnung, durch die Entdeckung des noch unbekannten Männchens zum Abschlusse zu gelangen. Leider sind jedoch alle hierauf gerichteten Bemühungen vergeblich gewesen, so dass ich nach Analogie der Lernaea zu der Annahme geneigt bin, beide Geschlechter möchten in cyclopsähnlicher Körperform zur Copulation gelangen, bevor das Weibchen die unbehülfliche schlauchförmige Gestalt angenommen hat. Bezüglich des Vorkommens von Lamproglena an den Kiemenblättchen der Süsswasserfische hat schon NORDMANN wichtige, das Auffinden des Schmarotzers erleichternde Bemerkungen gemacht, indem er sagt, der Parasit »macht sich besonders dadurch bemerkbar, dass dasjenige Kiemenblatt, an dem er sich mittelst seines mit starken Haken bewaffneten ersten Fusspaares angeklammert hat, unterhalb des Befestigungspunctes weisslich, krankhaft und angeschwollen erscheint, ein Umstand, der sich so oft wiederholt und wo er sich zeigt, ein untrügliches Kennzeichen ist, dass man an einer solchen Stelle irgend ein parasitisches Krebsthier, sei es eine Lernaea, ein caligusartiges Geschöpf oder dergleichen finden werde«.

Beunruhigt man ein an dem Kiemenblättchen festgeklammertes Lamproglenaweibchen, so schlägt dasselbe kräftig mit dem Abdomen nach den Seiten aus; von seinem Fixationsorte gelöst, nimmt es stets eine etwas bauchwärts eingekrümmte Haltung an.

Der langgestreckte stabförmige Körper erreicht höchstens eine Länge von 4 bis 5 Mm. und ist gewöhnlich orangegelb gefärbt, während er bei kleinern Formen, deren Thoracalsegmente erst wenig aufgetrieben sind und nur wenig Dottermasse in den blassen Ovarialröhren erzeugt haben, schmutzig weiss erscheint. An sehr kleinen, indess schon vollzählig gegliederten Exemplaren ist das Abdomen relativ kurz, aber schärfer segmentirt, auch treten hier die Fussanhänge, weil sie verhältnissmässig grösser sind, deutlicher hervor, wie ja auch an der noch jungen Lernaeocera die vier Beinpaare sofort in die Augen springen, während sie an dem mit Eiersäckchen behafteten Thiere kaum bemerkt werden. Mit dem fortschreitenden Wachsthum nimmt die Länge des Abdomens unverhältnissmässig zu und übertrifft endlich, wenn auch nur wenig, die des Vorderleibes. Von den Besonderheiten der Leibesform hat bereits NORDMANN eine treffliche Darstellung gegeben, die nur in wenigen Puncten einer Berichtigung und Ergänzung bedarf. Vollkommen richtig wurde hervorgehoben, dass an dem complicirt gestalteten Kopf, dessen Stirntheil einen kleinen bogenförmig zugerundeten Vorsprung (Fig. 33 *Fr*) bildet, zwei an den Seiten abgerundete Abschnitte hervortreten, welche dorsalwärts durch ein halbmondförmiges gewölbtes Mittelstück verbunden sind. Dieses von Chitinstäben gestützte Mittelstück, vor dessen Vorderrand das Auge hervortritt, umfasst zwischen einem vierseitigen Chitinrahmen eine mediane kreisrunde Contour (Fig. 33 *N*), die offenbar eine Wiederholung der Nackenplatte ist, welche bei Apus und Branchipus[1]) schon im frühern Larvenalter in der Mitte des Kopfschildes hervortritt. In den Seitenstücken des umfangreichen hintern Kopfabschnittes treten bei Lamproglena die umfangreichen Schleifen einer mächtigen Drüse hervor, über deren Gleichwerthigkeit mit der Schalendrüse der Phyllopoden nach Lage und Gestalt kein Zweifel bestehen kann (Fig. 34 *SD*). Das vordere Brustsegment erscheint bedeutend verschmälert und bildet eine Art Hals (Fig. 33 [1]), welcher in den geigenförmigen Mittelkörper (2., 3., 4. Thoracalring) übergeht. Das schmale und kurze fünfte Brustsegment mit

---

[1]) Vergl. C. CLAUS, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von Branchipus stagnalis und Apus cancriformis. Abh. d. Kön. Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen 1873. Taf. V u. VI N.

seinem Fussrudiment hat Nordmann übersehen. Erst auf dieses folgt das verbreiterte Genitalsegment (*Gs*) mit seinen beiden ventralwärts gelegenen Geschlechtsöffnungen und endlich das langgestreckte, an den Seiten »zweimal schwach und bogig eingeschnürte« Abdomen, dessen Ende »in zwei stumpfe zangenförmige Spitzen« ausläuft. Diese sind nichts anders als die beiden borstenlosen nach der Medianlinie eingekrümmten Furcalglieder (Fig. 33 *Fu*).

Bezüglich der Gestaltung der Gliedmassen muss ich die Beschreibung, welche Nordmann von den vorderen Antennen gegeben hat, berichtigen. Dieselben entbehren zwar einer deutlichen Gliederung und sind bedeutend stärker als die Antennen des zweiten Paares, sind aber weder cylindrisch, noch mit quirlförmig gestellten Ringreihen kurzer Borsten besetzt, sondern etwas flachgedrückt und tragen nur am obern Rande eine dichte Reihe von Tastborsten. Das etwas verjüngte Ende hebt sich durch eine Einschnürung einem Gliede ähnlich ab (Fig. 37). Die unteren Antennen finde ich viergliedrig, indessen setzen sich nur die zwei letzten Glieder scharf ab; das Endglied trägt eine Anzahl kurzer Borsten (Fig. 38). Als Klammerorgane kommen die schwachen Antennen kaum in Betracht, um so mehr aber die Kieferfüsse, von denen die oberen nach vorn weit über die Oberlippe hinausragen (Fig. 35 *Mf'*). Die Lage des gewaltigen Klammerhakens dieser Gliedmasse, deren Basalglied von queren Chitinspangen gestützt wird, entspricht ziemlich genau den Klammerantennen anderer Schmarotzerkrebse. Das untere Maxillarfusspaar ist zweigliederig und an der Spitze mit drei kleinen Haken bewaffnet (*Mf''*). Als Stütze dieser beiden starken Gliedmassen tritt an der Ventralseite des Kopfes das bereits von Nordmann beschriebene Kreuz von Chitinleisten hervor (*Ch*). Auffallender Weise aber sind die oberen Mundesgliedmassen Nordmann entgangen. Es ist nicht unwahrscheinlich, sagt derselbe, dass das zweite Paar der Haftorgane dem Thiere als Kiefer diene. Von einem Mundrüssel und Mandibeln ist jedoch nicht weiter die Rede, vielmehr wird nur ausdrücklich ausgesprochen, dass die runde Mundöffnung zwischen dem zweiten Paare der Haftorgane liege, etwas hervorragende Ränder besitze und blos zum Saugen eingerichtet sei. In der That aber liegt dieselbe unter einer flach gewölbten Oberlippe, deren unterer Rand tief eingebuchtet in zwei seitliche Lappen ausläuft (Fig. 35 *OL*). Die Stelle einer Unterlippe wird von einer medianen Hauterhebung vertreten. Wir haben somit einen von dem Saugrüssel wesentlich abweichenden Mundaufsatz, welcher eher noch mit der Lippenbildung der Lichomolgiden verglichen werden kann. Aber auch Mandibeln liegen vor der Mundöffnung und zwar als kurze hakig gebogene Stilette (Fig. 36 *Md*). Spuren von Maxillen gelang es mir nicht aufzufinden und muss ich annehmen, dass diese meist überall auf kleine Taster oder Borsten reducirten Gliedmassenreste bei Lamproglena ganz hinweggefallen sind. Ohne Zweifel entfernt sich Lamproglena in der Bildung der Mundtheile so bedeutend von den Dichelestiiden, dass ihre Trennung von dieser Siphonostomengruppe und die Aufstellung einer besonderen Familie unumgänglich wird. Ob es aber, wie NORDMANN will, zulässig ist, die bereits oben erwähnte Donusa mit Lamproglena zusammenzustellen, wird erst bei genauerer Kenntniss der Mundwerkzeuge jener Gattung bestimmt werden können.

Dass an den vier Brustsegmenten vier Paare von winzigen Stummelfüssen aufsitzen, wissen wir bereits durch NORDMANN, der freilich die Natur derselben als verkümmerte zweiästige Ruderfüsse nicht genügend hervorgehoben hat. Er beschreibt dieselben als »keulenförmig, an der Basis verdickt und gleichsam aufgeblasen und an dem Ende in zwei äusserst kleine conische Fortsätze gespalten«. Die letzteren sind die beiden Aeste, welche sich auf dem breiten Stammgliede erheben und undeutlich zwei- bis dreigliederig erscheinen, auch wenigstens an den beiden vorderen Paaren Reste von Ruderborsten tragen (Fig. 35 *F'*). Am dritten und vierten Paare, die übrigens nach NORDMANN gelegentlich mit der Häutung ganz verloren gehen sollen, so dass nur die an den beiden kleineren und schmaleren Vordersegmenten sitzenden Stummelfüsse erhalten bleiben, fand ich stets beide Aeste mehr reducirt (Fig. 34 *F'''* und *F*$^{\text{IV}}$, Fig. 39). In keinem Falle aber, und ich habe eine sehr grosse Zahl von Lamproglenen durchmustert, vermisste ich dieselben. Dahingegen fand ich stets noch ein rudimentäres fünftes Füsschen an dem von NORDMANN übersehenen schmalen fünften Thoracalsegment (Fig. 34 *F*$^{\text{V}}$).

Von den inneren Organen macht sich zunächst der langgestreckte quer geringelte Darmcanal bemerkbar. Schon NORDMANN kannte die regelmässige rhythmische Auf- und Abwärtsbewegung desselben in der Längsachse des Leibes und schrieb diese Bewegung auf Rechnung besonderer musculöser Protractoren im geigenförmigen Mittelkörper. Daneben erfährt die Darmwandung durch ihre eigene Musculatur lebhafte Verengerungen und Erweiterungen, welche die beständige fluctuirende Bewegung des trüben körnchenreichen Chymus zur Folge haben. Erst im hintern Abschnitte des Abdomens wird der Darm allmälig schmäler und mündet dorsalwärts nicht weit vom Ursprung der Furcalglieder in der queren Afterspalte aus. Zu besonderem Umfange entwickelt sich der Fettkörper, dessen Zellen (Fig. 40) dicht gedrängt unter der Hypodermis in die Leibeshöhle vorspringen (Fig. 33 *Fz*). Ob einzelne grössere Zellen mit überaus feinkörnigem Inhalt namentlich im Kopfsegment nicht auf besondere Hautdrüsen zu beziehen sind, vermochte ich nicht sicher zu entscheiden.

Auch in unmittelbarer Umgebung des Darmes entwickelt sich, wie auch bei den Lernaeen, ein netzförmiges Gewebe, welches von Nordmann mit der Leber verglichen wurde, wohl aber kaum anders denn als ein Theil des Fettkörpers gedeutet werden kann. Die beiden schleifenförmigen Drüsenschläuche in der Gegend der hinteren Kieferfüsse habe ich ebenso wie ihre morphologische Bedeutung als Schalendrüsen bereits oben hervorgehoben (Fig. 33 und 35 *SD*). Vom Nervensystem sieht man das Gehirn und unterhalb des Chitinkreuzes der Kieferfüsse das untere Schlundganglion, aus welchem der schmale nicht weiter in Ganglien anschwellende Bauchstrang hervorgeht. Dicht am Gehirn liegt das dreitheilige Auge (Fig. 41) mit zwei grossen seitlichen und einer kleineren vorderen lichtbrechenden Kugel (*LK*). Auffallend ist die complicirte Gestaltung des Pigmentkörpers der beiden grossen Seitenkugeln, indem die carmoisinrothe Pigmentmasse (*R*) jederseits eine nach aussen offene und den lichtbrechenden Körper aufnehmende halbkugelige Schale umfasst, deren dicke Wand (*K*) mit tiefblauem Pigment (*Bl*) ausgekleidet ist. Auch an der medianen unpaaren Augenabtheilung (*M*) habe ich blaues Pigment beobachtet. Nicht selten findet man in dem lichtbrechenden Körper eine kleine centrale stärker brechende Kugel gesondert.

Dem Baue der weiblichen Geschlechtsorgane nach schliesst sich Lamproglena eng an die Caligiden und Dichelestiiden an, auch sind die äussern Eierschläuche wie dort einreihig. Die beiden Ovarien sind birnförmige Körper, welche aus einem dicht gedrängten Knäuel eines sehr langen und engen mit kleinen Eizellen erfüllten Canales bestehen, genau wie ich sie früher für Caligus beschrieben habe. Das breitere Ende des Canales setzt sich in den weiten mehrfach gelappten äussern Abschnitt des Ovariums fort (Fig. 33 *Ov*), in welchem die Eier den dunkeln körnigen Dotter ausbilden und ihre Reife erhalten. Dieser seiner Bedeutung nach dem Dotterstock vergleichbare Theil des Ovariums fungirt, wie auch bei anderen Copepoden, zugleich als Oviduct und füllt sich nach der Eierablage wiederum mit neuen nachrückenden allmälig reifenden Eiern an. Dazu kommen noch zwei grosse Kittdrüsenschläuche, welche vornehmlich die Seiten des vierten Thoracalsegmentes füllen, bei reifen Thieren aber von der Eimasse der Ovarien stark verdeckt werden. Nordmann beobachtete, wie er selbst sagt, Thiere mit noch unentwickelten Organen der Fortpflanzung; die Schläuche, welche derselbe als innere Ovarien in Anspruch nimmt und welche von den vorstehenden mit Chitinspangen umrandeten Geschlechtsöffnungen entspringen, sind offenbar diese beiden Kittdrüsen. Sehr oft findet man an der Bauchseite des Genitalsegments zwei kleine Kapseln befestigt. Schon Nordmann kannte dieselben und bezeichnete sie als zwei »saugnapfähnliche gelbbräunliche Körper, die aus einer knorpeligen, beinahe hornartigen Masse mit erhabenen, ein wenig einwärts gebogenen Rändern und leicht vertiefter Mitte bestehen«. Sie werden von einem kurzen Stiele getragen, berühren sich an ihrem obern Ende und divergiren nach unten ein wenig von einander. Offenbar handelt es sich um die zwei angeklebten Spermatophoren, und in der That weist man nach sorgfältiger Lostrennung derselben mit Bestimmtheit nach, dass an der Stelle, wo sie dicht zusammengedrängt dem Leibe angeklebt sind, der Befruchtungssgang beginnt und zwar als ein kleiner flaschenförmiger Behälter mit kurzem Halse und zwei seitlichen nach den Geschlechtsöffnungen hin gerichteten Ausführungsschenkeln (Fig. 34 *Bg*).

Schon an sehr kleinen Weibchen mit relativ geringer Entwickelung des dritten und vierten Thoracalsegmentes, welche später durch bedeutende Anschwellung und Vergrösserung die Geigenform des Mittelkörpers veranlassen, fand ich die beiden Spermatophoren befestigt, zum Beweise, dass wie auch in anderen Fällen, insbesondere bei den Lernaeen, die Begattung und Befruchtung zu einer Zeit ausgeführt wird, bevor der Körper die Form des productiven Stadiums gewonnen hat. Daher dürfen wir wohl ein zu Lamproglena gehöriges ziemlich normal gegliedertes kleines Copepodenmännchen vermuthen.

Erst nach dem Drucke der vorliegenden Schrift wurde ich mit einer Abhandlung von M. Sars[1]) bekannt, in welcher mehrere neue parasitische Copepoden beschrieben worden sind. Von diesen scheint Melinnacheres ergasiloides (Melinna cristata) der Familie der Nereicoliden zuzugehören. Für eine neue Seleniumart, S. crassirostris (Polynoë impar) glaubt Sars die Männchen in kleinen an Monstrilla erinnernden Copepoden nachweisen zu können (?). Eurysilenium truncatum (Polynoë cirrata) wiederholt nach Körperform und Organisationsstufe die Sacculinen unter den Cirripedien und repräsentirt mit Silenium eine besondere Lernaeenfamilie, in welcher die Rückbildung der Organe den höchsten Grad unter den Copepoden erreicht hat, ein vollkommenes Seitenstück zu den Wurzelkrebsen. Antheochares Duebenii endlich (Anthea Tuediae) wird mit Philichthys und Staurosoma als besondere Familie den Chondracanthiden angeschlossen werden müssen.

---

1) M. Sars, Bidrag til kundskab om Christianiafjordens Fauna. II. Crustacea etc. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Christiania 1870.

Erklärung der Abbildungen:

Tafel XXII.

Fig. 1. Hersilia apodiformis Phil. Weibchen mit dem anhängenden Männchen, etwa 100fach vergrössert, von der Bauchseite gesehen. *A'*, vordere Antennen, *A''*, Antennen des zweiten Paares, *Ch*, Chitinleisten, *F'*, erstes, F^{V} fünftes Beinpaar, (1) Cephalothorax, (2) zweites, (3) drittes, (4) viertes Thoracalsegment

Fig. 2. Randstück des Cephalothorax stark vergrössert, mit den Porencanälen und feinen Borsten.

Fig. 3. Mundpartie stark vergrössert, *OL*, Oberlippe, *UL*, Lappen der Unterlippe. *A''*, Klammerantennen, *Ch'*, Chitingestell der Mundwerkzeuge, *Md*, Mandibel, *Mx*, Maxille, *Mf'*, Oberer Maxillarfuss, *Mf''*, Unterer Maxillarfuss, *F'*, Erstes Beinpaar, *b*, Fortsatz des zweiten Stammgliedes, *b'*, vergrösserte Borste desselben, *Re*, äusserer Fussast, *Ri*, Endglied des innern Astes mit zwei Saugnäpfen.

Fig. 4. Die Klammerantenne mit der Borstenbewaffnung der Endglieder.

Fig. 5. Die Mandibel.

Fig. 6. Vorderer Maxillarfuss (*Mf'*) von der inneren Seite aus betrachtet.

Fig. 7. Hinterer Maxillarfuss (*Mf''*).

Fig. 7'. Hinterer Maxillarfuss des Männchens mit den vier Haken und Zahnplatten *a*, *b*, *c*, *d* des Endgliedes in der Seitenlage.

Fig. 7''. Das Endglied mit den vier Haken und Zahnplatten in der Flächenlage.

Fig. 8. Mundpartie des Männchens. *OL*, Oberlippe, *UL*, Unterlippe, *Md*, Mandibel, *Mx*, Maxille.

Fig. 9. Bein des dritten Paares. *a*, Grundglied des Stammes, *b*, zweites Stammglied, *Ri*, innerer Ast, *Re*, Aussenast.

Fig. 10. Hinterer Abschnitt des weiblichen Abdomens mit den tiefen Gruben zur Fixirung des Männchens

Fig. 11. Abdomen des Männchens nebst dem vierten und fünften Thoracalsegment stark vergrössert.

Taf. XXIII.

Fig 12. Ergasilus Sieboldii, von Chondrostoma, vom Rücken aus betrachtet. *O*, Dreitheiliges Auge, *F'*—F^{V}, die fünf Beinpaare, *Ov*, Ovarien. *OvS*, Eiersäckchen.

Fig. 13. Abdomen sehr stark vergrössert, in gleicher Lage. *G*, Geschlechtsöffnungen.

Fig. 14. Klammerantenne von Ergasilus Sieboldii.

Fig. 15. Ein Bein des zweiten Paares.

Fig. 16. Mandibel (*Ma*), Maxille (*Mx*) und vorderer Kieferfuss (*Mf'*) in natürlicher Lage, *Pl*, Mittelplatte zwischen beiden vorderen Kieferfüssen.

Fig. 17. Mandibel und Maxillarfuss isolirt.

Fig. 18. Oberlippe *Lb* und Mandibel in seitlicher Lage.

Fig. 19. Weibchen von Nereicola ovalis Kef. unter Loupenvergrösserung in seitlicher Lage.

Fig. 20. Das kleine Männchen derselben stark vergrössert. *Gs*, Genitalsegment, *Ss*, Spermatophorensack.

Fig. 21. Antennen und Mundwerkzeuge der weiblichen Nereicola. Buchstabenerklärung wie in Fig. 1 und 3.

Fig. 22. Vorderer Maxillarfuss.

Fig. 23. Vorderes Bein.

Fig. 23′. Rudimentäres Füsschen (F''').

Fig. 24. Ende des weiblichen Abdomens mit den Furcalgliedern.

Fig. 25. Mundtheile der weiblichen Nicothoë astaci.

Fig. 26. Silenium polynois Kr. unter starker Loupenvergrösserung, *Ovs*, Eiersäckchen.

Fig. 26′. Die zwei Paare von Chitinhöckern (Gliedmassenresten unterhalb des Stirn- oder Mundzapfens?).

Fig. 27. Antennen und Mundwerkzeuge von Lichomolgus forficula.

Fig. 28. Die Kiefer und Kieferfüsse der einen Seite in natürlicher Lage.

Fig. 28′. Mandibel und Maxille rücksichtlich ihrer Befestigung am Chitinskelet.

Taf. XXIV.

Fig. 29. Doridicola Leydig, ein Lichomolgide an Doris lugubris.

Fig. 29′. Zweiter Kieferfuss dieser Form.

Fig. 30. Ascidicola. Antennen und Mundwerkzeuge in natürlicher Lage. *Ch*, Chitinwulst.

Fig. 31. Enterocola. Junges Weibchen.

Fig. 32 Augenpartie des Kopfbrustschildes eines mittelmeerischen Specilligus = Nogagus. *Fr O*, Reste des frontalen Haftorgans, *L*, Cornealinse, *L′*, hinterer Abschnitt derselben. O, O′, die dahinter gelegenen Augen mit je drei lichtbrechenden Körpern, *o*, mittleres Auge, *K*, medianer, augenähnlicher Körper, *M*, Muskeln.

Fig. 33. Lamprogiena pulchella vom Rücken aus gesehen, etwa 120fach vergrössert. *Fr*, Stirntheil des Kopfes, *N*, Nackenorgan, *SD*, schleifenförmiger Drüsengang = Schalendrüse, *Fz*, Zellen des Fettkörpers, *D*, Darmcanal, *Af*, After, *Fu*, Furcalglieder, *Ov*, Ovarium, (1)—(5) bedeutet die Zahl der Thoracalsegmente, *Gs*, Genitalsegment.

Fig. 33′. Kopf und Hals (zwei vordere Thoracalsegmente) stärker vergrössert. Man sieht den Chitinrahmen am Mittelstück des Kopfes mit dem Nackenorgan.

Fig. 34. Kopf, Brust und Genitalsegment von der Bauchseite gesehen. Drittes und viertes Thoracalsegment als »geigenförmiger Mittelleib« unverhältnissmässig stark aufgetrieben, *Bg*, Befruchtungsgang, *GO*, Geschlechtsöffnungen, $F' - F^{V}$ die fünf Beinpaare.

Fig. 35. Ein Theil des Kopfes stark vergrössert, *Ch*, das Kreuz von Chitinstäben. *OL*, Oberlippe, *Mf′*, *Mf″*, die beiden Maxillarfüsse, *F′*, Fuss des ersten Paares.

Fig. 36. Mundpartie unter stärkerer Vergrösserung, *O*, Mundöffnung, *Md*, Mandibeln, *UL*, Unterlippe.

Fig. 37. Vordere Antenne.

Fig. 38. Antenne des zweiten Paares.

Fig. 39. Ein Bein des dritten oder vierten Paares.

Fig. 40. Fettzellen aus dem Kopf.

Fig. 41. Das dreitheilige Auge stark vergrössert, vom Rücken aus betrachtet. *U*, unpaare vordere Augenkugel, *R*, rothes Pigment, *K*, Kapsel des eingelagerten Kugelsegmentes, *Bl*, inneres blaues Pigment derselben, *Lk*, lichtbrechende Körper.

Ueber den Bau des centralen Nervensystems der Schildkröte.

Von

Professor Dr. **Ludwig Stieda** in Dorpat.

Mit Tafel XXV u. XXVI.

Als ich vor einigen Jahren die Resultate meiner Untersuchungen über den Bau des Centralnervensystems der Wirbelthiere veröffentlichte, bedauerte ich, dass aus der Classe der Amphibien und Reptilien kein anderes Thier mir zu Gebote gestanden hatte als der Frosch. Damals glaubte ich nicht, dass sich mir die Gelegenheit bieten würde, andere Repräsentanten der erwähnten Classen zu untersuchen. — Seither habe ich aber mit brauchbarem Material zugleich die Aufforderung erhalten, die eine Zeit lang unterbrochene Beschäftigung mit dem Centralnervensystem der Wirbelthiere auf's Neue vorzunehmen.

Ein Besuch, welchen ich im Sommer 1873 in Würzburg machte, verschaffte mir eine Anzahl Rückenmarke und Gehirne des Axolotl, ein längerer Aufenthalt in Triest gestattete mir, die Rückenmarke und Gehirne der griechischen Landschildkröte (Testudo graeca) in solcher Weise zu präpariren, dass sie sich zur mikroskopischen Untersuchung eigneten. Durch die freundliche Vermittelung eines meiner Zuhörer, des Herrn Studiosus C. Grube aus Charkow, erhielt ich ferner vier Exemplare der Sumpfschildkröte (Emys europaea). Ich hatte somit im Axolotl einen bisher noch gar nicht untersuchten Repräsentanten der Amphibien und in der Schildkröte einen fast gar nicht untersuchten Repräsentanten der Reptilien gewonnen.

Ueber den Bau des Rückenmarks und des Gehirns vom Axolotl habe ich die Resultate meiner Forschungen eben publicirt; die Ergebnisse der Untersuchungen des Centralnervensystems der Schildkröte übergebe ich hier der Oeffentlichkeit.

Das centrale Nervensystem der Schildkröte ist bisher nur selten der Gegenstand specieller anatomischer Untersuchungen gewesen. Die eingehendsten Studien sind jedenfalls von Bojanus[1] 1819 gemacht; neben diesen sind einzelne gelegentliche Bemerkungen und Notizen in allgemeinen vergleichend-anatomischen Werken über das Nervensystem der Wirbelthiere zu verzeichnen. Ich werde dieselben der Vollständigkeit wegen unten anführen, bemerke jedoch schon hier, dass nur die Mittheilungen von Carus[2]) 1814 einige Bedeutung haben. Mit Hülfe des Mikroskops ist, so weit meine Literaturkenntniss reicht, das Rückenmark der Schildkröte erst ein einziges Mal von Mauthner[3]) 1861 untersucht worden, das Gehirn der Schildkröte noch gar nicht, wobei ich von den nur die Hypophysis betreffenden Mittheilungen W. Müller's[4]) absehe.

I.

Das Rückenmark.

Das Rückenmark der Schildkröte (Testudo graeca und Emys europaea) ist ein cylindrischer Strang, welcher sich vom Kopf bis zum äussersten Ende des Schwanzes erstreckt. Der Durchmesser des Rückenmarks ist nicht überall derselbe; vielmehr kann man zwei deutliche Anschwellungen, eine vordere (Intumescentia cervicalis, Nackenanschwellung) und eine hintere (Intumescentia lumbalis, Lendenanschwellung) unterscheiden. Zwischen der Medulla oblongata und der Cervicalanschwellung ist eine geringe Abnahme, zwischen der Cervical- und der Lumbalanschwellung eine sehr beträchtliche Abnahme des Volumen zu bemerken (Pars dorsalis medullae oblongatae). Hinter der Pars lumbalis ist abermals eine sehr bedeutende continuirlich bis an das Schwanzende sich erstreckende Verjüngung des Rückenmarks zu constatiren. Ich bezeichne den hinter der Lumbalanschwellung befindlichen Abschnitt des Rückenmarks als Pars caudalis medullae spinalis. Ich habe es nicht für nöthig gehalten eine Abbildung des ganzen Rückenmarks zu geben; man findet dergleichen bei Bojanus und bei Carus. — Der Querschnitt des Rückenmarks ist — ausgenommen die Pars dorsalis — annähernd elliptisch (Fig. 3, 4, 6—8) und in der Gegend der Pars dorsalis ist der Querschnitt kreisrund (Fig. 5).

---

1) Bojanus. Anatome testudinis europaeae Vilnae 1819—1821. Fol.

2) Carus, Darstellung des Nervensystems und Hirns. Leipzig 1818. 4⁰.

3) Mauthner, Ueber die sogenannten Bindegewebskörperchen des centralen Nervensystems. Sitzungsbericht d. k. Acad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. XLIII. 1861.

4) W. Müller, Ueber Entwickelung und Bau der Hypophysis und des Processus infundibuli cerebri. — Jenaische Zeitschrift f. Medicin, VI. Bd. Leipz. 1871.

Das Rückenmark besitzt an seiner unteren Fläche eine sehr tief in die Substanz des Markes eindringende Furche (Sulcus longitudinalis inferior, Fig 3—6); hinter der Pars lumbalis wird die Furche allmälig geringer, um schliesslich zum Schwanzende hin zu verschwinden. In der Furche steckt eine Duplicatur der das Rückenmark einschliessenden bindegewebigen Hülle (Fig. 1 u. 2 *c*). Eine obere Furche ist im vorderen Abschnitt des Rückenmarks nicht zu bemerken, weder mit unbewaffnetem Auge noch mit Hülfe des Mikroskops, dagegen ist in der Pars lumbalis und weiter hinten eine obere Furche sehr schwach vorgedeutet (Fig. 1 u. 6). Die Angabe von Bojanus, dass eine obere Furche am ganzen Rückenmark vorhanden sei, ist hiernach zu berichtigen. Die vom Rückenmark abgehenden Nerven haben mit alleiniger Ausnahme des ersten und zweiten Halsnerven, wie gewöhnlich zwei Wurzeln, eine obere und eine untere; die beiden ersten Nervenpaare dagegen haben nur untere Wurzeln. Die oberen Wurzeln haben an der Stelle, wo sie sich mit den unteren vereinigen, ein kleines Knötchen (Ganglion intervertebrale). Die zu den Wurzeln zusammentretenden Bündel bilden nicht wie bei einigen anderen Wirbelthieren eine continuirliche Reihe, sondern es sind die zu je einer Wurzel gehörigen Bündel durch beträchtliche freie Zwischenräume geschieden. Sowohl die Stärke der Nervenwurzeln, als auch die Zwischenräume zwischen den Abgangsstellen der einzelnen Nerven sind in den verschiedenen Theilen des Rückenmarks verschieden. Die stärksten Nervenwurzeln besitzen die Pars cervicalis und die Pars lumbalis; sehr schwach sind die Wurzeln der Pars dorsalis; die schwächsten Nerven hat die Pars caudalis. Am weitesten von einander entfernt sind die Wurzeln in der Pars dorsalis, dann folgt die Uebergangsstelle zwischen der Medulla oblongata und spinalis, dann die Pars cervicalis und endlich die Pars lumbalis; sehr nahe und dicht bei einander sind die Wurzeln in der Pars caudalis. — Die Zahl der Rückenmarksnerven ist gross; sie beträgt mindestens 50 Paar. An dem Verbindungstheil zwischen Medulla oblongata und spinalis entspringen 2 Paar Nerven, an der Cervicalanschwellung 10 Paar, an dem Dorsaltheil 2 Paar und an der Lumbalanschwellung 10 Paar; an der Pars caudalis sind nur die ersten zwanzig Nervenpaare deutlich sichtbar und sicher zählbar, die allerletzten sind so fein, dass ich mit Sicherheit ihre Zahl nicht bestimmen kann. Bojanus zählt im Ganzen 55 Nervenpaare, und zwar rechnet er 9 Cervicalnerven, 10 Rückennerven, 2 Kreuzbeinnerven und 34 Steissbeinnerven.

Am Rückenmark sind zwei Häute oder Hüllen zu unterscheiden, die eine dem Rückenmark eng anliegende ist die sogenannte Pia mater, die andere locker der Pia sich anschliessende ist die sogenannte Dura mater. Auf die Beziehung beider Häute zu einander komme ich unten zurück.

Das Rückenmark lässt auf Querschnitten (Fig. 3—8) einen deutlichen Gegensatz zwischen grauer und weisser Substanz unterscheiden; nahezu im Centrum des Schnittes ist der Centralcanal sichtbar. Die Gestalt der grauen Substanz ist auf Querschnitten, welche den verschiedenen Abschnitten des Rückenmarks entnommen sind, nicht dieselbe, sondern verschieden. Mit Beziehung auf die beigefügten Abbildungen (Fig. 3—8) lasse ich eine kurze Characteristik der Form der grauen Substanz in den verschiedenen Gegenden des Rückenmarks folgen. Um die Zahl der Abbildungen nicht unnütz zu vermehren, habe ich nicht alle wechselnden Formen, sondern nur die besonders characteristischen bildlich dargestellt. Den Versuch einer derartigen Uebersicht finde ich schon bei Bojanus (l. c. Taf. XXI).

Der Querschnitt des Uebergangstheils zwischen dem verlängerten Mark und der Nackenanschwellung (Fig. 3) hat nur annähernd die Gestalt einer Ellipse. An der untern Fläche ist ein etwa bis zur Hälfte der Höhe des Querschnitts eindringender Spalt (Sulcus longitud. infer.) zu bemerken; in den Spalt senkt sich die Pia mater hinein. Oben ist keine Furche zu sehen. Die graue Substanz lässt einen den Centralcanal umgebenden centralen Abschnitt und zwei nach oben und zwei nach unten gerichtete Fortsätze (Hörner) unterscheiden. Die nach unten gerichteten Fortsätze (Unterhörner) sind die grösseren, sie sind an der Verbindungsstelle mit dem centralen Theil etwas verengt. Die nach oben gerichteten Fortsätze (Oberhörner) sind fast dreieckig, mit breiter dem centralen Theile angefügter Basis und nach oben und zugleich etwas lateralwärts gerichteter Spitze. Auf Querschnitten, welche dem näher zur Pars cervicalis befindlichen Abschnitt des Rückenmarks entnommen sind, sind die Unterhörner etwas kleiner, die Oberhörner etwas grösser als früher, so dass die Gestalt der Hörner fast gleich wird. Nahe der Nackenanschwellung hin wachsen aber sowohl Ober- als Unterhörner und zwar die letzteren mehr als die ersteren, bis sie schliesslich in der Mitte der Anschwellung das Maximum ihrer Ausdehnung erreicht haben.

In der Pars cervicalis (Fig. 4) hat mit der Vermehrung der Masse des Rückenmarks auch der Querschnitt an Ausdehnung zugenommen; die Gestalt des Querschnitts ist einer Ellipse sehr ähnlich. Die graue Substanz hat sich bedeutend vergrössert. Die Unterhörner sind sehr gross und mit breiter Basis der centralen grauen Substanz verbunden; die Oberhörner, ebenfalls breit, sind nach oben zu nur wenig schmäler und erscheinen deshalb fast viereckig. Der an der unteren Fläche befindliche Spalt, der Sulc. longit. inf. dringt sehr tief bis in das Centrum des Querschnitts hinein.

Die Veränderungen, welche das Rückenmark beim Uebergang der P. cervicalis in die P. dorsalis erleidet, bestehen wesentlich in einer bedeutenden Abnahme sowohl des ganzen Rückenmarksquerschnitts, als auch insbesondere der grauen Substanz. Bei der Abnahme der grauen Substanz werden die Unterhörner schneller als die Oberhörner kleiner.

Der Querschnitt der P. dorsalis (Fig. 5) ist fast kreisrund; der Centralcanal liegt etwas über dem Centrum des Querschnitts. Der Sulcus longit. infer. dringt sehr tief ein. Die graue Substanz hat ihre Gestalt bedeutend verändert: die Unterhörner sind sehr klein geworden, sind dreieckig, nach unten spitz und etwas medianwärts gekrümmt, die Oberhörner kurz, breit und steil nach aufwärts gerichtet.

Der Uebergangstheil der P. dorsalis in die P. lumbalis ist ausgezeichnet dadurch, dass der Querschnitt allmälig sich zu einem Viereck, wenn man sagen darf, mit abgerundeten Ecken umgestaltet; am schärfsten ist die viereckige Form in der Lendenanschwellung selbst ausgesprochen. Die Furche an der unteren Fläche bleibt unverändert; aber auch an der oberen Fläche ist die Andeutung eines Sulc. longit. superior bemerkbar. Die graue Substanz wächst wiederum, jedoch vorherrschend in den Hörnern, während der centrale Theil auf einer geringen Stufe der Entwickelung verharrt, bilden sich seitlich zwei nach oben und nach unten ganz gleich erscheinende Seitentheile aus.

An dem viereckigen Querschnitt der Pars lumbalis (Fig. 6) ist eine obere Furche deutlich erkennbar, jedoch ist die Furche nie tief, sondern bleibt stets flach. Die graue Substanz ist im Ganzen bedeutend vermehrt; im Vergleich mit der Pars cervicalis ist die graue Substanz der P. lumbalis beträchtlicher entwickelt. Der centrale Abschnitt der grauen Substanz ist in der P. lumbalis von geringer Ausdehnung, dagegen stellen beide Hörner einer und derselben Seite eine grosse Masse dar, an welcher nur eine geringe Einsenkung die Grenze zwischen Ober- und Unterhorn macht.

Im hinteren Abschnitt der P. lumbalis, also auf dem Uebergang in die Pars caudalis nimmt der Querschnitt sehr schnell an Masse ab, jedoch bleibt der Habitus des Ganzen noch wesentlich der der Lendenanschwellung. Die graue Substanz nimmt allmälig ab, es betrifft die Abnahme besonders die Hörner; dabei gewinnt der centrale Abschnitt durch Zunahme oberhalb des Centralcanals etwas an Ausdehnung.

Im hintersten Theil des Rückenmarks, der P. caudalis (Fig. 7) wird der Querschnitt immer flacher und kommt dadurch wieder einer langgestreckten Ellipse an Gestalt näher; die untere Längsfurche ist allmälig sehr seicht geworden und ist wie die obere kaum erkennbar. Die graue Substanz ist sehr bedeutend reducirt, die Oberhörner sind niedrig und fliessen durch die oberhalb des Centralcanals befindliche centrale graue Masse in einander über; die Unterhörner verlieren sich durch die Abflachung immer mehr, so dass schliesslich nichts mehr von ihnen übrig ist.

Im äussersten Ende des Schwanztheiles ist der Querschnitt (Fig. 8) elliptisch, sowohl die obere als die untere Furche fast verschwunden. Die graue Substanz ist auf eine geringe den Centralcanal umgebende Masse beschränkt. Ober- und Unterhörner fehlen gänzlich.

Die Rückenmarkshäute. An das eigentliche Rückenmark schliesst sich eng eine beträchtlich dicke bindegewebige Haut, die Pia mater. An der unteren Fläche des Rückenmarks senkt sich die Pia in den Sulcus longitudinalis inferior hinein. Der Länge des Rückenmarks entsprechend läuft an der unteren Fläche ein grosses Blutgefäss; von diesem gehen in bestimmten Entfernungen einzelne Aeste senkrecht ab und dringen mit der Pia mater in die Tiefe des Sulcus longitudinalis inferior. Hier fahren sie in Aeste auseinander, welche direct in die graue Substanz eintreten. Die Pia mater ist verhältnissmässig dick, ihr Durchmesser beträgt 0,10 Mm. Die Pia ist in ihrer ganzen Dicke nicht von gleicher Beschaffenheit. Der innerste Theil hat einen lamellösen Bau und besteht aus zahlreichen concentrisch gelagerten feinen Lamellen oder Schichten. Auf Querschnitten des Rückenmarks ist die Schichtung der Pia (Fig. 10 *a*) nur an kleinen regelmässig gelagerten spindelförmigen Kernen zu erkennen, indem die Haut fast völlig homogen und gleichmässig erscheint. Ueberaus deutlich geht aber der geschichtete Bau aus der Betrachtung von Längsschnitten des Rückenmarks (Fig. 9) hervor; hier treten die Lamellen als sehr zarte, aber scharf contourirte Streifen hervor, welche leicht wellenförmig verlaufen. — An die eben beschriebene innere oder lamellöse Schicht der Pia lehnt sich unmittelbar eine andere ebenso mächtige Schicht von anderer Beschaffenheit. Ich nenne sie die Längsfaserschicht der Pia; sie wird im Wesentlichen durch bindegewebige Faserzüge, Fibrillenbündel und langgestreckte Zellen gebildet, welche in der Längsrichtung angeordnet sind; überdies ist das Bindegewebe lockerer, die Kerne zahlreicher als in der inneren Schicht; Blutgefässe sind reichlich vorhanden. Auf dem Querschnitt des Rückenmarks erscheint die äussere Schicht unregelmässig punctirt; die Folge der querdurchschnittenen Bindegewebsbündel; auf Längsschnitten (Fig. 9) dagegen tritt der Hauptcharacter der Schicht präciser hervor. In Betreff des oben erwähnten in den Sulcus longitud. inferior sich hineinsenkenden Theil der Pia ist zu bemerken, dass die von mir unterschiedenen zwei Schichten der Pia sich nicht in gleicher Weise dabei betheiligen. Die innere Schicht kleidet den ganzen Sulcus völlig aus und erscheint deshalb doppelt (Fig. 1 u. 2 *c*), während die äussere Schicht nebst den Blutgefässen den dazwischen befindlichen Raum ausfüllend, einfach erscheint.

Auch die sogenannte Dura ist in ihrer ganzen Dicke nicht von gleichmässiger Beschaffenheit. Der äusserste den Wirbeln zugekehrte Theil ist eine ziemlich feste Bindegewebslamelle, welche aussen eine Lage platter Zellen trägt; der innere der Pia zugekehrte Theil besteht aus sehr lockerem Bindegewebe (Fig. 9 *c*). Das lockere Bindegewebe wird zusammengesetzt aus einem Netzwerk von Fasern, Fibrillenbündeln, Zellen und Zellenfortsätzen, welche kleine Räume zwischen sich lassen; im Ganzen und Grossen erinnert das Gewebe in seinem Habitus an netzförmiges Bindegewebe. Kerne und Zellen sind reichlich vorhanden, jedenfalls reichlicher als in der Pia mater. Gegen die Pia hin ist das lockere Bindegewebe der Dura nicht scharf abgegrenzt, sondern durch vereinzelte Balken und Bälkchen mit der äusseren Längsfaserlage der Pia verbunden, so dass Pia und Dura nicht durch einen einzigen grossen Raum, sondern durch eine Unzahl kleinerer Räume von einander geschieden sind (Fig. 10). — Am hintersten Ende des Rückenmarks hat das zwischen Dura und Pia befindliche Gewebe das gewöhnliche Aussehen des netzförmigen Bindegewebes.

Das Gesagte lässt sich mit Rücksicht auf die bisherige Anschauung folgendermassen zusammenfassen: die bindegewebige Hülle des Rückenmarks besteht aus zwei festen Lamellen, einer inneren der Pia und einer äusseren der Dura, zwischen welchen beiden sich ein lockeres Gewebe befindet. Die Annahme einer Arachnoidea, welche Bojanus noch der Schildkröte zuschreibt, scheint hiernach völlig überflüssig.

Ich erlaube mir eine kleine Abschweifung. Durch die neuesten Mittheilungen von Key und Retzius[1]) einerseits, als von Henle[2]) andererseits ist die Anschauung, welche man über die Arachnoidea bisher hatte, wesentlich geändert worden, insonderheit ist die ältere durch Bichat in die Wissenschaft eingeführte Vorstellung der Arachnoidea gründlich beseitigt worden. Beide der genannten Publicationen heben übereinstimmend hervor, dass zwischen Pia und Dura sich ein bindegewebiges Maschenwerk von sehr lockerer Beschaffenheit finde (Henle nennt es physiologisch-wassersüchtiges Bindegewebe[3]); dabei wird mit

---

1) Key und Retzius, Studien in der Anatomie des Nervensystems im Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. IX, pag. 308. 1874.

2) Henle, Handbuch der Nervenlehre des Menschen, pag. 312.

dem Namen »Arachnoidea« nur die der Dura zugewandte äusserste Lamelle der Pia bezeichnet. Auf Grund jenes Befundes am Rückenmark der Schildkröte und gelegentlichen Untersuchungen an andern, auch höheren Wirbelthieren, schliesse ich mich unbedingt jenen Autoren an, kann aber dabei die Bemerkung nicht unterdrücken, dass es mir am zweckmässigsten erschien, die gleichsam nur in der Vorstellung existirende Tunica arachnoides völlig bei Seite zu lassen.

Das Bindegewebe des Rückenmarks. Im Anschluss an die Besprechung der bindegewebigen Hülle des Rückenmarks wende ich mich nun zum Bindegewebe im Rückenmark selbst. Vor allem ist hierbei hervorzuheben, dass von der Pia aus bei der Schildkröte lamellenartige Fortsätze oder Scheidewände nicht in das Mark hineindringen. Dagegen sind die in früheren Publicationen von mir schon erwähnten Stütz- und Radiärfasern (stiftförmige Fortsätze, Stiftzellen) in sehr auffallender Weise entwickelt. An der ganzen Peripherie des Markes sehe ich von der Innenfläche der Pia aus sehr feine zarte, meist starre Fäden ziemlich dicht bei einander abgehen (Fig. 10) und in das Mark hineingehen, um bald zu verschwinden. An ganz vollständigen Querschnitten bilden sie bei der ungleichmässigen Erhärtung des Markes und der Pia eine sehr zierliche Einfassung. Dass es sich hier wirklich um eine Unmasse feiner Fäserchen und nicht etwa um Lamellen handelt, davon kann man sich durch die Untersuchung geeigneter Längsschnitte des Rückenmarks (Fig. 9) überzeugen. Auf Längsschnitten wie auf Querschnitten sieht man die Fäserchen mit einer sehr unbedeutenden Verbreiterung der Pia aufsitzen. Ich habe an einem anderen Orte bereits darauf hingewiesen, dass solche Fäserchen (Stiftzellen oder stiftförmige Fortsätze) im centralen Nervensystem der Wirbelthiere sehr verbreitet sind und dass sie jedenfalls mit den von Eilhard Schulze[1]) am Cerebellum beschriebenen »Randfasern« identisch sind.

Die Fasern zeigen an einer Stelle des Rückenmarks eine ganz besondere starke Entwickelung, nämlich genau in der Medianebene oberhalb des Centralcanals. Die graue Substanz erhebt sich hier (auf Querschnitten) in einer nach oben gerichteten Spitze, von welcher aus ein Gewebsstreifen sich bis zur Pia fortsetzt, die beiden Hälften des Rückenmarks scharf von einander trennend (Fig. 1 *c'*). Der ganze Streifen besteht nur aus den feinen Stützfasern, welche oberhalb des Centralcanals sich sammeln, convergiren und dann an der Pia sich fächerförmig ausbreiten. Am stärksten entwickelt ist dieser mediane

---

1) Fr. E. Schulze, Ueber den feineren Bau der Rinde des kleinen Gehirns. Rostock 1863. 4⁰. pag. 16.

Fortsatz der grauen Substanz in der Lendenanschwellung und lässt sich weit nach hinten in die Pars caudalis hinein verfolgen; im vorderen Theil des Rückenmarks ist er weniger entwickelt, aber immerhin nachweisbar (Fig. 2 *c'*). — Ein Zusammenhang der Stützfasern mit den Zellenfortsätzen des Epithels am Centralcanal, wie derselbe beim Frosch ziemlich leicht beobachtet werden konnte, liess sich hier bei der Schildkröte nicht constatiren.

Ausser den beschriebenen Stützfasern finde ich in der weissen Substanz ein Netzwerk feiner Fäserchen und zarter Lamellen, welche die einzelnen Nervenfasern mehr oder weniger mit Scheiden versehen. Viele rundliche Kerne von 0,006 Mm. Durchmesser sind an den Fasern und Lamellen des Bindegewebes der weissen Substanz zu sehen.

Die graue Substanz ist nicht ganz scharf von der weissen geschieden (Fig. 1—6); es gehen von der ganzen Peripherie der grauen Substanz Fortsätze strahlenförmig in die weisse Substanz hinein; indem die Fortsätze mit einander anastomosiren und ein Maschenwerk bilden, wird der Uebergang der grauen in die weisse Substanz ein allmäliger. Die Fortsätze sind namentlich am Seitenrande stark entwickelt und im Allgemeinen an den Unterhörnern bedeutender als an den Oberhörnern. — In der Pars caudalis verschwinden sie mit der allmäligen Abnahme der grauen Substanz. Die Beschaffenheit des Bindegewebes der grauen Substanz ist im Allgemeinen so wie ich dieselbe schon früher als faseriggranulirt beschrieben habe. Die in der Grundsubstanz zerstreuten Kerne von 0,006 Mm. Durchmesser sind nicht so zahlreich, wie beim Axolotl oder Frosch; sie sind meist deutlich von den kleinen spindelförmigen oder eckigen Nervenzellen, von denen ich später reden werde zu unterscheiden. — Ein erheblicher Unterschied zwischen den verschiedenen Gegenden der grauen Substanz existirt nur insofern, als sowohl jener erwähnte nach oben gerichtete mediane Fortsatz, wie auch die von der Peripherie der grauen Substanz abgehenden Strahlen durchweg faserig sind, während die Oberhörner und Unterhörner vorwiegend granulirt erscheinen. In dem centralen Abschnitte der grauen Substanz macht sich oberhalb des Centralcanals mitunter eine sehr starke Streifung bemerkbar, welche zum grossen Theil auf parallel und quer verlaufende bindegewebige Faserzüge zurückzuführen ist. Doch soll hiermit die Existenz wirklicher Nervenfasern oberhalb des Centralcanals nicht in Abrede gestellt werden.

Eine Substantia reticularis, wie sie im Rückenmark des Frosches und des Axolotl vorkommt, existirt bei der Schildkröte nicht.

Der Centralcanal zeigt meist ein deutliches kreisrundes Lumen, in welchem sehr oft ein Gerinnsel enthalten. Der Canal ist ausgekleidet mit kleinen und zarten Epithelzellen, deren Contouren undeutlich oder gar nicht sichtbar sind; nur die 0,007—0,009 Mm. messenden Kerne treten scharf hervor. Die Gestalt der Epithelzellen zu bestimmen ist mir nicht möglich gewesen, ebenso bin ich über die Existenz von Wimperhaaren im Ungewissen geblieben. Das Epithel macht den Eindruck eines geschichteten, doch ist eine sichere Entscheidung schwer, da eine grosse Anzahl von Bindegewebskernen sich um das Epithel herumlagern und eine scharfe Abgrenzung der Epithelzellen von dem umgebenden Gewebe unmöglich machen.

Die Nervenzellen. Die graue Substanz enthält zahlreiche Nervenzellen von sehr verschiedener Grösse, Form und — je nach der Gegend des Rückenmarks — auch in sehr verschiedener Anzahl. Es dürfte sich am zweckmässigsten erweisen, die Zellen nach ihrer Grösse zu classificiren.

Grosse Nervenzellen. Darunter begreife ich langgestreckte Zellen bis 0,090 Mm. lang und 0,030 Mm. breit und rundliche Zellen von 0,045—0,060 Mm. im Durchmesser; der nicht immer runde Kern misst durchschnittlich 0,021 Mm. Solche grosse Zellen finden sich nur in den beiden Anschwellungen des Rückenmarks. Ich zähle in der Intumescentia cervicalis jederseits 10—12, in der Intumescentia lumbalis mitunter noch mehr Zellen (Fig. 1 *b*). Die Zellen sind spindelförmig mit zwei Ausläufern, oder drei-, vier- und vieleckig mit mehreren Ausläufern; mehr als sechs Ausläufer an einer Zelle habe ich nicht beobachtet. Die Ausläufer sind oft sehr weit verfolgbar; bisweilen theilen sie sich in geringer Entfernung von der Zelle. Das Protoplasma der Zellen ist sehr fein granulirt, fast homogen; der Kern ist bläschenförmig, der Inhalt des Kernes zieht sich — vielleicht in Folge einer Schrumpfung — von der Kernmembran zurück und umgiebt als eine grobgranulirte Masse das doppeltcontourirte, bläschenförmige Kernkörperchen. Zwischen der Kernmembran und dem Kerninhalt bleibt dann ein freier Raum. — Die Zellenfortsätze sind entweder homogen oder leicht gestreift. Die grossen Nervenzellen liegen nur in den Unterhörnern und zwar in dem unteren Theile derselben dicht beisammen; weder in den oberen Abschnitten der Unterhörner noch in dem centralen Theile der grauen Substanz, noch in den eigentlichen Oberhörnern sind jemals derartige grosse Zellen von mir gesehen worden. — Ueber die Richtung, welche die Zellenfortsätze einschlagen, lässt sich nur sagen, dass sie sehr mannigfach ist; hervorzuheben wäre vielleicht nur, dass einzelne Fortsätze sowohl in die Commissura inferior (transversa) als auch in die Faserzüge der unteren Wurzel eintreten. Sehr auffallend und bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die grossen

Zellen sich nicht über das ganze Rückenmark verbreiten, sondern sich nur auf die genannten beiden Anschwellungen beschränken. Je weiter man von den Anschwellungen aus sich nach hinten und vorn entfernt, um so spärlicher werden die grossen Zellen, bis schliesslich gar keine mehr sichtbar sind. Dies gilt sowohl für den Uebergangstheil des Rückenmarks zum Gehirn hin, als auch für die P. dorsalis, als schliesslich für die P. caudalis. Auf die gänzliche Abwesenheit grosser Nervenzellen in der P. dorsalis hat bereits Mauthner hingewiesen.

Mittelgrosse Nervenzellen. Damit bezeichne ich langgestreckte Zellen von 0,030 — 0,045 Mm. Länge, 0,015 — 0,180 Mm. grösster Breite, und eckige Zellen bis zu 0,045 Mm. Durchmesser; der Kern misst 0,012 Mm. Die mittelgrossen Zellen unterscheiden sich eigentlich von den grossen nur durch ihre geringeren Dimensionen; sie scheinen in gewissen Gegenden des Rückenmarks die fehlenden grossen Zellen zu vertreten oder zu ersetzen. In den beiden Anschwellungen sind die mittelgrossen Zellen nur vereinzelt zu finden; zahlreicher sind sie in den Unterhörnern derjenigen Rückenmarksabschnitte, in welchen es keine grossen Zellen giebt, also zwischen der Pars cervicalis und der Medulla oblongata, der Pars dorsalis und der Pars caudalis. In Betreff der Pars dorsalis ist nur zu bemerken, dass dieselbe im Allgemeinen sehr arm an mittelgrossen Zellen ist; häufig sind Querschnitte mit nur einer einzigen Zelle jederseits (Fig. 2 *b*).

Schliesslich finde ich kleine Nervenzellen in sehr grosser Menge über die ganze graue Substanz, vor allem jedoch in den Oberhörnern und dem centralen Theil verbreitet (Fig. 1, 2 *h*). In der Pars dorsalis und Pars caudalis sind auch in den Unterhörnern die kleinen Nervenzellen zahlreich. Sie sind 0,018—0,021 Mm. lang, 0,012 Mm. breit; der Kern misst 0,009 Mm. Die Zellen sind eckig und spindelförmig; oft erscheinen sie als sehr langgestreckte, äusserst schmale Spindeln. Die Zellen haben einen deutlichen Kern, dessen Inhalt sich wie bei den grossen Zellen um das Kernkörperchen zusammenzieht. Da das sehr zarte und nur sehr wenig sich färbende, daher blasse Protoplasma der kleinen Zellen nicht immer gehörig sichtbar ist, dabei häufig die Zelle in einer Lücke der Grundsubstanz liegt, so hat es mitunter den Anschein, als hätte man Zellen mit ungefärbtem Protoplasma vor sich. Dass dies nicht der Fall ist, beweisen diejenigen Zellen, welche mit stets gefärbten Fortsätzen versehen sind. Dass solche kleine Nervenzellen, wenn dieselben keine Fortsätze sehen lassen und das Protoplasma undeutlich ist, leicht mit den Kernen der bindegewebigen Grundsubstanz verwechselt werden können, oder — richtiger gesagt — in vielen Fällen kleine Nervenzellen und die Kerne des Bindegewebes von einander nicht zu unterscheiden sind, kommt häufig vor. Im Allgemeinen ist hier im centralen Nervensystem der Schildkröte eine Unterscheidung leichter als bei anderen Wirbelthieren. Wo es mir besonders darauf ankam, zu entscheiden, ob in einem gegebenen Falle eine Nervenzelle oder ein Kern der Grundsubstanz vorlag, da liess ich mich durch die Beschaffenheit des Kerns leiten. Die Kerne der Grundsubstanz sind granulirt ohne Kernkörperchen und etwas kleiner als die Kerne der kleinen Nervenzellen, denen ein Kernkörperchen niemals fehlt.

Ich verwahre mich ausdrücklich dagegen, dass in dem angeführten Grössenunterschiede der drei Zellenarten ein Anlass gegeben sei auf verschiedene physiologische Dignität der Zellen zu schliessen. Vielmehr meine ich, dass der Befund im Rückenmark der Schildkröte gerade zur Unterstützung der entgegengesetzten Ansicht benützt werden kann und muss. Der Umstand, dass in der Pars caudalis und in der Pars dorsalis keine grossen Nervenzellen existiren, sondern nur mittelgrosse und kleine, während doch überall untere (motorische) Wurzeln von den genannten Gegenden abgehen, dürfte von grossem Gewicht gegen die Behauptung sein, dass die grossen Zellen allein mit den motorischen Nervenfasern in Verbindung ständen.

Eine besondere Gruppirung von Nervenzellen, wie sie im Rückenmark anderer Wirbelthiere sich befindet, lässt sich bei der Schildkröte nicht beschreiben.

Die Nervenfasern der weissen Substanz haben eine sehr verschiedene Anordnung; wohl die grösste Anzahl der Fasern ist der Länge des Rückenmarks entsprechend gelagert. Das Kaliber der Fasern ist sehr verschieden; im Allgemeinen ist das Verhalten ein derartiges, dass die gröbsten Fasern zwischen beiden Unterhörnern liegen (Unterstränge); die feinsten zwischen beiden Oberhörnern (Oberstränge), während seitlich mittelstarke und feine Fasern vorkommen (Seitenstränge). Auffallend starke Nervenfasern, wie bei Fischen, beim Triton und beim Axolotl habe ich nicht gesehen. Die stärksten Fasern haben nur einen Durchmesser von 0,015 Mm., die feinsten sind kaum messbare Fädchen. Von den in anderen Richtungen hinziehenden Fasern nehmen die Aufmerksamkeit vor Allem in Anspruch die sich kreuzenden Fasern unterhalb des Centralcanals: die Commissura inferior s. transversa. Hart an der Grenze der grauen Substanz den geringen Raum bis zum Fundus der untern Längsfissur einnehmend, befindet sich eine Menge sich kreuzender Nervenfasern (Fig. 1 *d*). Die Stärke der Commissura d. h. die Menge der gekreuzten Fasern ist je nach der Rückenmarksgegend wechselnd; am bedeutendsten ist die Commissur in den beiden Anschwellungen, insonderheit an denjenigen Stellen, wo untere Wurzeln abgehen; hier sehe ich die durchweg markhaltigen Fasern in viele kleine Bündel getheilt, welche aus dem centralen Theil der grauen Substanz, sowie aus den Unterhörnern unterhalb des Centralcanals auf die andere Seite hinübergehen. Indem die Fasern beider Seiten sich gerade unter dem Centralcanal begegnen, bilden sie die Kreuzung. Bisweilen ragt der Fortsatz einer nahegelegenen Nervenzelle in die Commissur hinein. — In der Pars dorsalis ist die Commissura inferior sehr schwach; kann sogar auf einzelnen Querschnitten fehlen. Oberhalb des Centralcanals sehe ich in denjenigen Localitäten des Rückenmarks, wo die centrale graue Substanz stark entwickelt ist, eine deutliche quere Streifung, welche durch zarte aber scharf contourirte Fasern bedingt wird. Wo ein medianes bindegewebiges Septum vorhanden ist, kreuzen die querlaufenden Fasern das Septum. Wenngleich ich einzelne Zellenausläufer in die queren Faserzüge hinein verfolgen konnte, ja sogar mitunter eine Nervenzelle oberhalb des Centralcanals antraf, so trage ich doch Bedenken die ganze Menge der Fasern als Nervenfasern aufzufassen. Meiner Ansicht nach ist der grösste Theil jener querlaufenden Fasern bindegewebig und nur der kleinste Theil nervös.

Senkrechte Faserzüge sehe ich nur die Oberhörner durchsetzen; sie laufen vom oberen Rande durch das Oberhorn hindurch, um in dem centralen Theile der grauen Substanz zu verschwinden. Ich finde sie keineswegs an jedem Querschnitt: dies erklärt sich aus dem Befund, welchen senkrechte Längsschnitte darbieten. Es liegen nämlich die einzelnen Bündel in gewissen Abständen von einander.

Die Nervenwurzeln. Die unteren Wurzeln sind je nach der Gegend des Rückenmarks von verschiedener Stärke; sie erscheinen deshalb auch auf Querschnitten, welche durch die Bahn abgehender Wurzeln gelegt werden, in verschiedener Stärke. Auf einem Querschnitte sehe ich ein bis fünf Bündel (Fig. 1 *f*). Die Bündel ziehen vom unteren Rande medianwärts und treten, einen Bogen bildend, an den unteren oder medialen Rand des betreffenden Unterhornes. Der Bogen, welchen das mediale Bündel beschreibt, ist der grösste, die lateralen Bündel machen kleinere Bogen oder treten wie in der Lendenanschwellung gerade aufwärts (Fig. 1 *f*). Ein weiteres Verfolgen der Wurzelfasern, welche innerhalb der Hörner auseinanderfahren, war mir nicht möglich. Ueber etwaige directe Beziehungen der unteren Wurzeln zur Commissura inferior, wie dieselben gewöhnlich leicht bei anderen Wirbelthieren zu erkennen sind, lässt sich hier nichts beobachten. Durch Untersuchungen von horizontalen Längsschnitten gelangte ich zur Ueberzeugung, dass auch bei der Schildkröte ein Umbiegen der Wurzelfasern in Längsfasern sowohl nach vorn als auch nach hinten stattfindet; dass also nicht alle Wurzelfasern von den nächsten Zellen der grauen Substanz herzuleiten sind, sondern ein Theil der Wurzelfasern erst eine Strecke weit als Längsfasern durch das Rückenmark verläuft. Wenn ich oben davon sprach, dass die Wurzelfasern bündelweise durch die weisse Substanz hindurchgingen, so gilt dies nur für die Ansicht des Querschnittes; auf betreffenden Längsschnitten sehe ich, dass es eigentlich gar keine Bündel sind, sondern lange Reihen hinter einander liegender Fasern; nur zwei und drei, gewöhnlich nur eine Faser. Die Beschreibung, welche **Mauthner** (l. c.) von der unteren Wurzel giebt, ist wesentlich anders, als ich dieselbe eben mittheilte. **Mauthner** schreibt: »Man wird ferner an Schnitten, welche gerade in die Bahn der vorderen Nervenwurzel fallen, dieselben aus der Spitze des Vorderhornes hervorgehen sehen in einer Weise, wie ich es bei keiner andern Thierclasse noch beobachtet habe. Die vordere Nervenwurzel stellt schon innerhalb des Rückenmarks, während sie durch die weisse Substanz zieht, einen vollkommen gesammelten, sogar von einem Neurilemm umgebenen Strang dar, welcher als rother Streifen, umgeben von ungefärbtem Marke, schon mit freiem Auge sichtbar ist«. Ich sehe mich ausser Stande diese Schilderung mit meinen Beobachtungen in Einklang zu bringen.

Die obere Wurzel (Fig. 4 *g*) tritt, in mehrere kleine Bündel getheilt, von der seitlichen Peripherie her in die weisse Substanz hinein. Ein oder zwei kleine Bündelchen ziehen ziemlich wagerecht über das Oberhorn weg und verschwinden in den Obersträngen, die anderen Bündelchen wenden sich sofort zum Oberhorn und verschwinden zum Theil an dessen Rande, zum Theil, nachdem sie in die graue Substanz des Horns hineingezogen sind. Selten kann man das eine oder andere Bündel noch eine Strecke durch die Oberhörner hindurch verfolgen. Mitunter setzten sich die Wurzelbündel dann in jene senkrechten Faserzüge fort, von welchen ich oben gesprochen. — Längsschnitte, horizontale und senkrechte, geben darüber Auskunft, dass ein Theil der Wurzelbündel direct in die graue Substanz hineingeht, während ein anderer Theil, nach hinten und nach vorn umbiegend, den Längsfasern der weissen Substanz sich anschliesst, in gleicher Weise, wie ich es bereits früher bei andern Wirbelthieren beschrieben habe. Ich habe mich deshalb auch nicht veranlasst gesehen, dies Umbiegen durch eine Abbildung zu veranschaulichen, da das Verhalten nichts für das Rückenmark der Schildkröte Characteristisches hat.

Im Anschluss an die Schilderung des Baues der Medulla spinalis gebe ich noch einige Mittheilungen über den Bau der Spinalganglien. Zur Untersuchung der Ganglien benutzte ich ausser der gewöhnlichen Methode der Erhärtung in Alkohol und in wässeriger Lösung von chromsaurem Kali auch die Erhärtung und gleichzeitige Färbung mit Ueberosmiumsäure. Ich brachte die frischen dem eben getödteten Thiere entnommenen Knoten direct in eine einprocentige Lösung, und nachdem ich sie 20—24 Stunden darin gelassen hatte, legte ich dieselben in Spiritus. Schnitte von derartig behandelten Ganglien lassen sich wie gewöhnlich untersuchen, sie gestatten auch ein Durchsichtigmachen mit Kreosot und Nelkenöl, aber haben den Nachtheil, dass sie nach dem Einschliessen in Canadabalsam im Verlauf einiger Monate sich verändern, d. h. abblassen. Die an Schnitten gewonnenen Resultate wurden so viel es ging durch Untersuchung frischer Präparate controlirt.

An Schnitten erscheinen die Nervenzellen eines Spinalganglions als rundliche Körper (Fig. 11); dass der sie begrenzende Contour nicht immer eine einfach gekrümmte, sondern eine gezackte Linie ist, darf wohl auf eine gewisse ungleichmässige Schrumpfung zurückgeführt werden. An frischen Präparaten, sowie an Schnitten, welche in Osmiumsäure gehärteten Knoten entnommen waren, sind die Zellen vollkommen rund (Fig. 12). Die Grösse der Zellen ist verschieden; die kleinsten Zellen haben einen Durchmesser von 0,024 Mm., die grössten einen von 0,060 Mm. Der Kern ist durchschnittlich 0,015 Mm. gross, das Kernkörperchen 0,006 Mm. Das Protoplasma der Zelle ist sehr feinkörnig, fast homogen; an Osmiumpräparaten (Fig. 12) treten in den Zellen vereinzelte dunkle oder schwarze Körnchen auf. Der Kern der Zellen ist rundlich und bläschenförmig; sein grobkörniger Inhalt zieht sich gewöhnlich wie bei den Zellen des Rückenmarkes um das Kernkörperchen zusammen, so dass zwischen dem körnigen Inhalt des Kerns und dem Protoplasma der Zelle ein freier Raum entsteht. Das Kernkörperchen ist rund und doppelt contourirt. Sehr auffallend ist es mir, dass an Zellen, welche Osmiumpräparaten entnommen sind, sich kein Kernkörperchen sehen lässt: statt des bläschenförmigen Kerns und des Kernkörperchens finde ich nur ein Häufchen ziemlich grober Körnchen (Fig. 12).

Die einzelnen Zellen sind von einer sehr starken bindegewebigen Hülle umgeben; wie überhaupt das Bindegewebe in dem Spinalganglion der Schildkröte sehr reichlich entwickelt ist. Das Bindegewebe hat nicht überall das Aussehen von fibrillären, sondern zeigt an vielen Stellen zahlreiche spindelförmige kernhaltige Zellen, welche hier und da kurze Fortsätze besetzen. Die Hülle der einzelnen Zelle wird durch bindegewebige Lamellen gebildet, welche concentrisch gelagert sind; die innerste Lamelle besteht aus einer Lage platter kernhaltiger Zellen —

einem Endothel. Nicht zu übersehen ist, dass an einer Stelle der Hülle sich eine grössere Anzahl der bindegewebigen Zellen ansammelt und bisweilen einen kleinen Vorsprung formirt, welcher mehr oder weniger in den Körper der Zelle eindringt. Welche Bedeutung diese Zellenanhäufung hat, vermag ich nicht zu sagen.

Präparate, an welchen eine Nervenzelle und eine Nervenfaser sich in continuirlichem Zusammenhang befinden, sind nur selten zu sehen. An frischen Präparaten habe ich nichts derartiges gesehen; an Chrom-Präparaten sind die gewonnenen Bilder wegen der grossen Zahl der anliegenden Endothelzellen meist nicht deutlich. Wohl aber lieferte die Osmiumsäure, nach deren Anwendung die Kerne des Bindegewebes undeutlich oder gar nicht sichtbar sind, dagegen die markhaltigen Nervenfasern wegen Färbung der Markscheide scharf hervortreten, einige brauchbare Präparate. Ich habe zwei Zellen bildlich dargestellt (Fig. 12). An einem Präparat liess sich die markhaltige Nervenfaser bis an die Zelle heran verfolgen: Nervenzelle und Nervenfaser bildet ein Continuum, ebenso die Scheiden beider. In dem andern Präparat machte die Nervenfaser dicht an der Zelle eine kleine Biegung und war deshalb nicht weiter zu verfolgen.

II.

Das Gehirn.

Um das Gehirn gehörig untersuchen zu können, ist es nothwendig die dasselbe umgebenden Häute zu entfernen, wobei gewöhnlich sowohl die Hypophysis cerebri als auch die Plexus chorioidei der Hirnventrikel mit fortgenommen werden.

Bei Betrachtung des Gehirns von oben her (Fig. 13 *A*) springen vor Allem die beträchtlichen Lobi hemisphaerici des Vorderhirns in die Augen; sie reichen weit nach hinten, wobei sie das Zwischenhirn bedecken und theilweise sogar das kleine Mittelhirn einschliessen. Hinter letzterem liegt das ebenfalls kleine Cerebellum, welches den vorderen Abschnitt des vierten Ventrikels bedeckt.

Auch bei Betrachtung der unteren Fläche des Gehirns (Fig. 13 *B*) treten die Lobi hemisphaerici durch ihre Grösse sehr in den Vordergrund; ihre hinteren abgerundeten Theile reichen fast bis zur Medulla oblongata. Zwischen ihnen erscheint das Tuber cinereum, d. h. der basale Abschnitt des Zwischenhirns, dahinter erhebt sich, durch eine quere Einkerbung vom Mittelhirn getrennt, die gewölbte Medulla oblongata.

Erst bei seitlicher Betrachtung (Fig. 13 *C*) wird die starke nach unten convexe Krümmung des verlängerten Markes deutlich sichtbar;

sie beginnt am Mittelhirn und setzt sich nach hinten auf den Anfang des Rückenmarks fort. Das Tuber cinereum ist dabei als ein nach unten gerichteter Höcker sichtbar.

Die höhere Entwickelung, welche das Hirn der Schildkröte im Vergleich mit dem der Amphibien zeigt, besteht sowohl in der bedeutenden Ausbildung des Vorderhirns und der dadurch bewirkten Verdeckung des Zwischenhirns, als auch in der beträchtlichen Krümmung der Medulla oblongata.

Es ist zum Verständniss der Resultate der mikroskopischen Untersuchung, nothwendig nach dieser allgemeinen Uebersicht noch etwas näher auf den Bau des Hirns einzugehen.

Um die Medulla oblongata und den vierten Ventrikel ganz zu übersehen, muss man mit der Hirnhaut auch den beträchtlichen Plexus chorioideus, welcher den hinteren Theil des vierten Ventrikels zudeckt, entfernen. Die Medulla oblongata zeigt im Vergleich zur Medulla spinalis keine sehr bedeutende Grössenzunahme. Der Sulcus longitudinalis inferior des Rückenmarks verliert beim Uebergang in das verlängerte Mark allmälig an Tiefe, bis er auf der Höhe der gekrümmten Medulla oblongata zu einer schwachen und seichten Furche geworden ist. An der Hirnbasis ist die Medulla oblongata durch eine deutliche Querfurche vom Mittelhirn getrennt. An der oberen Fläche besitzt die Medulla oblongata eine nach Entfernung eines Plexus choroideus und des Cerebellums sichtbare geräumige langgestreckte Grube — den vierten Ventrikel. Der Ventrikel ist seitlich durch nahezu parallele Wände begrenzt; nach hinten convergiren die Wände, indem die Höhle sich in den Centralcanal des Rückenmarks fortsetzt; vorn geht der schnell sich verjüngende Ventrikel in die Höhle des Mittelhirns über. Am Boden des Ventrikels läuft eine mediane Furche (Sulcus centralis) welche von zwei Längswülsten begrenzt wird.

Das Cerebellum ist eine verhältnissmässig dünne leicht gewölbte halbkreisförmige Platte; der gerade Rand der Platte ist dem Mittelhirn angefügt, der gekrümmte Rand ist frei nach hinten gerichtet; seitlich hängt das Cerebellum mit der Medulla oblongata fest zusammen. Das Cerebellum und der damit verwachsene vordere Abschnitt der Medulla oblongata repräsentiren das Hinterhirn (Baer). Weil bei der Schildkröte keine Varolsbrücke vorhanden, so ist auch an der Hirnbasis keine Grenze vorhanden zwischen dem Nachhirn, dem hinteren Abschnitt der Medulla oblongata und dem Hinterhirn.

Das Mittelhirn wird erst dann gut übersehen, wenn das Vorderhirn ganz oder theilweise abgetragen ist. Das Mittelhirn ist an seiner oberen Fläche sowohl von dem vor ihm liegenden schmalen Zwischenhirn als auch von dem dahinter liegenden Cerebellum durch je eine Querfurche getrennt. Es erhebt sich der obere Abschnitt des Mittelhirns — die Decke desselben — über das Cerebellum und das Zwischenhirn; dabei ist derselbe Abschnitt durch eine Längsfurche in zwei halbkuglige Hälften geschieden. Die Hälften führen gewöhnlich den Namen Lobi optici; besser ist es meiner Ansicht nach den ganzen oberen Abschnitt des Mittelhirns als einen (einzigen) Lobus opticus aufzufassen. Der untere oder basale Abschnitt des Mittelhirns ist sehr kurz; er umfasst nur das Stück der Hirnbasis, welches einerseits von der Medulla und Mittelhirn trennenden Querfurche, andererseits von dem nach unten vorspringenden Tuber cinereum begrenzt wird. Ueber den basalen Abschnitt läuft als Fortsetzung des Sulcus longitudinalis inferior eine sehr seichte mediane Längsfurche, welche am Tuber cinereum ihr Ende erreicht. Ich bezeichne den basalen oder unteren Abschnitt des Mittelhirns als die Pars peduncularis. Es ist diese Pars peduncularis durch die dem Tuber cinereum anhängende Hypophysis cerebri bedeckt und wird erst nach Entfernung der letzteren sichtbar. — Das Mittelhirn ist hohl, die Höhle ist auf dem Querschnitt dreieckig (Fig. 17 *c*), ist dem Aquaeductus Sylvii zu vergleichen und communicirt nach hinten unterhalb des Cerebellums mit dem vierten, nach vorn mit dem dritten Ventrikel. Die am Boden der Höhle befindliche mediane Furche ist die directe Fortsetzung des Sulcus centralis des vierten Ventrikels, dringt namentlich vorn sehr in die Tiefe und reicht fast bis zur Hirnbasis.

Das Zwischenhirn ist ein kleiner kurzer aber hoher Hirntheil (Fig. 18), er wird sowohl von oben, als auch zum Theil seitlich von den hinteren Abschnitten der Lobi hemisphaerici bedeckt; nur der untere oder basale Theil des Zwischenhirns springt als Tuber cinereum frei vor. Das Zwischenhirn ist bedeutend schmäler als der obere Abschnitt des Mittelhirns und ist in seiner Gesammtheit fast keilförmig, oben breit und unten schmal. Ein tiefer nach vorn sich erweiternder Längsspalt, der Ventriculus tertius (Fig. 18 *e*) trennt das unpaarige Zwischenhirn in zwei symmetrische Hälften, deren obere Abschnitte gewöhnlich den Namen »Thalami optici« führen. Die Höhle des Zwischenhirns senkt sich auch in den basalen Abschnitt, in das Tuber cinereum hinein, so dass auch letzteres einen Ventrikel besitzt. Mit besonderer Berücksichtigung dieses kleinen Hohlraumes ist das Tuber cinereum auch Infundibulum genannt worden. Das Tuber cinereum hat unten noch ein kleines ebenfalls hohles Knöpfchen (Fig. 18 *b*), Lobus infundibuli, welches mit der Hypophysis cerebri verwachsen ist. Die Hypophysis cerebri, der Hirnanhang, ist ein kleines, nahezu eiförmiges Körperchen, welches mit seinem hinteren Theil der Pars peduncularis des Mittelhirns anliegt. Die Höhle des Zwischenhirns, der dritte Ventrikel communicirt nach hinten mit der Höhle des Mittelhirns, nach vorn und seitlich mit den Hohlräumen des Vorderhirns. Das Zwischenhirn wird von oben her durch einen grossen der Pia mater eng verbundenen Plexus chorioideus (Epiphysis cerebri) abgeschlossen.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen, einfachen oder unpaarigen Hirntheilen besteht das Vorderhirn aus zwei durch Vermittelung des Zwischenhirns unter einander zusammenhängenden Theilen, den beiden Lobi hemisphaerici. Jeder Lobus stellt einen im Verhältniss zum ganzen Hirnumfang beträchtlich grossen, hohlen, annähernd eiförmigen oder ellipsoidischen Körper dar, dessen Längsachse ziemlich der Längsachse des Gehirns parallel liegt. Dem vorderen Theil jedes Lobus hemisphaericus sitzt ein kleineres gleichfalls eiförmiges Körperchen lobus olfactorius (Fig. 13 *B* u. *C* 1) auf. Der lobus olfactorius kann auch als der vorderste durch eine kreisförmige Einschnürung nur äusserlich abgegrenzte Abschnitt des Lobus hemisphaericus angesehen werden; zumal da jeder Lobus olfactorius hohl und seine Höhlung in directer Verbindung mit der Höhle des Lobus hemisphaericus ist. — Der die beiden Lobi olfactorii und hemisphaerici von einander trennende Längsspalt geht unten bis an das Tuber cinereum; hier hängen die Lobi hemisphaerici durch Vermittelung des Zwischenhirns mit einander zusammen. Jeder Lobus hemisphaericus hat einen Hohlraum, welcher dem Ventriculus lateralis der höheren Wirbelthiere entspricht. Die den Ventrikel begrenzenden Wände sind nicht überall von gleicher Mächtigkeit, die Gestalt des Ventrikels ist deshalb schwer definirbar. Annähernd liesse sich die Gestalt des Ventrikels einem Keil vergleichen (Fig. 18 *k*), dessen Basis nach oben und dessen Schneide nach unten gekehrt ist. Dann kann man eine mediale, eine laterale und eine obere Wand unterscheiden (Fig. 18 *ghi*); die laterale Wand ist durch einen medianwärts, d. h. in die Höhle vorspringenden Längswulst ausgezeichnet, die obere und die mediale Wand sind dünn. An der Uebergangsstelle der medialen Wand hinten auf das Zwischenhirn findet der Verschluss nur durch die Pia statt. Der auf dem Querschnitt halbkreisförmige Wulst der lateralen Wand ist das Corpus striatum. Die mediale Wand jedes Lobus hemisphaericus ist unvollständig; sie besitzt eine Oeffnung, das Foramen Monroe, durch welches jeder Seitenventrikel mit dem dritten Ventrikel communicirt (Fig. 19). Durch das Foramen Monroe dringt ein Fortsatz der Pia mater vom dritten Ventrikel aus in den Seitenventrikel und bildet jederseits einen Plexus chorioideus lateralis.

Es lässt sich das anatomische Verhältniss der beiden Lobi hemisphaerici des Vorderhirns zum Zwischenhirn auch in anderer Weise wiedergeben, welche letztere ich für die richtigere halte. Ich weise zunächst auf die Abbildung (Fig. 19), welche einen (vergrösserten) horizontalen Flächenschnitt des Gehirns darstellt und auf ein leicht anzufertigendes Präparat, nämlich auf ein Gehirn, an welchem die obere Wand der Lobi hemisphaerici entfernt ist. Man übersieht hierbei einen zwischen beiden Seitenventrikeln befindlichen unpaarigen Hohlraum (Fig. 19 *l*), in welchen von hinten her ein schmaler Canal (*e*) einmündet. Die vordere Wand des unpaarigen Hohlraums vermittelt die Verbindung zwischen den medialen Wänden beider Lobi hemisphaerici. Gewöhnlich wird der unpaarige Raum noch zum dritten Ventrikel gerechnet und jene vordere Wand als Lamina terminalis gedeutet. Für das menschliche Gehirn mag eine derartige Auffassung gerechtfertigt sein, für das Gehirn der niederen Wirbelthiere, speciell für das der Schildkröte nicht. Jene Lamelle ist mehr als die Lamina terminalis; es ist dieselbe als die Verbindungsmasse beider Lobi hemisphaerici unter einander anzusehen, — als die vordere Wand des unpaarigen Ventrikels des Vorderhirns. Der unpaarige Hohlraum zwischen beiden Seitenventrikeln (Fig. 19 *l*), aus welcher die Foramina Monroe (*l'*, *l'*) seitlich abgehen und in welchen von hinten her der schmale Spalt, der dritte Ventrikel (*e*) einmündet, ist der Rest der ursprünglichen einfachen Blase des Vorderhirns. Der vordere Abschnitt des sogenannten Tuber cinereum ist deshalb genau genommen nicht zum Zwischenhirn, sondern zum Vorderhirn zu rechnen.

Die Hirnnerven. Der N. olfactorius (I. Paar) geht von der Spitze eines jeden Lobus olfactorius ab und theilt sich sofort in zwei neben einander liegende Stämme.

Der N. opticus (II. Paar). Am Zwischenhirn läuft jederseits seitlich schräg über das Tuber cinereum ein Strang zur Hirnbasis: der Strang ist der Tractus opticus. Beide Stränge treffen an der Hirnbasis zusammen und bilden das Chiasma nerv. opticorum, aus welchem die beiden N. optici nach vorn abgehen.

Der N. oculomotorius (III. Paar) erscheint an der Hirnbasis nahe der Querfurche, welche die Pars peduncularis vom verlängerten Mark trennt.

Der N. trochlearis (IV. Paar) kommt in der Furche zwischen Cerebellum und Mittelhirn als ein überaus zartes Fädchen zum Vorschein.

Der N. trigeminus (V. Paar) erscheint als ein starker Stamm seitlich vom verlängerten Mark in der Gegend des Kleinhirns (Fig. 14); er bildet sofort das kleine flache Ganglion Gasseri; eine Zusammensetzung aus zwei Wurzeln ist durch einfache anatomische Präparation nicht, sondern erst mit Hülfe des Mikroskops zu ermitteln.

Die NN. acusticus und facialis (VII. u. VIII. Paar). In nur geringer Entfernung hinter dem N. trigeminus, aber höher fast am Rande des vierten Ventrikels verlässt ein anderer gleichfalls starker Nervenstamm die Medulla oblongata. Der Stamm theilt sich sehr bald nach seinem Ursprung in mehrere Aeste, einer davon ist als N. facialis (VII. Paar) anzusehen; die übrigen Aeste gehen als N. acusticus (VIII. Paar) zum Gehörapparat. Ein Ast des N. acusticus besitzt ein kleines Ganglion (G. acusticum s. vestibulare).

Der N. abducens (VI. Paar) verlässt in gleicher Querebene mit der Abgangsstelle des N. acusticus die Hirnbasis, als ein kleines Stämmchen nahe am Sulcus longitudinalis inferior.

Der N. glossopharyngeus (IX. Paar) geht etwas hinter dem N. acusticus in gleicher Höhe mit ihm von der Medulla oblongata ab; er besitzt ein kleines Knötchen.

Der N. vagus (X. Paar) entspringt hinter dem N. glossopharyngeus als eine Summe kleiner Bündel.

Der N. accessorius (XI. Paar) ist ein dünner Nervenstrang, welcher aus der Vereinigung einer grösseren Anzahl sehr feiner hinter einander aus der Medulla hervorgehender Wurzelbündelchen sich zusammensetzt (Fig. 14). Die hintersten Bündel reichen bis an die Abgangsstelle des zweiten Spinalnerven, so finde ich in Uebereinstimmung mit Bojanus; die Angabe von Stannius[1], dass der N. accessorius bis zum IV. Spinalnerven herabgehe, scheint nicht richtig.

Der N. hypoglossus (XII. Paar) entspringt mit drei kleinen Wurzelfädchen dicht am Sulcus longitudinalis inferior vor dem ersten Spinalnerven.

Ich gehe nun zur Mittheilung derjenigen Resultate über, welche mit Hülfe des Mikroskops erlangt wurden.

a. Das Nachhirn.

Als vordere Grenze des Nachhirns oder der Medulla oblongata im engern Sinne mag die Abgangsstelle des N. acusticus gelten.

Graue Substanz. Auf Querschnitten, welche den Anfang der Medulla oblongata treffen, zeigt sich die graue Substanz im Vergleich zum Rückenmark bedeutend vermehrt; zuerst hält die Zunahme gleichen Schritt mit der Massen-Zunahme, welche das ganze verlängerte Mark betrifft; es gewinnt die graue Substanz oberhalb des Centralcanals an Ausdehnung, wobei nicht nur die Oberhörner wachsen, sondern auch der ursprünglich von weisser Substanz eingenommene Raum zwischen den beiden Oberhörnern sich mit grauer Substanz anfüllt; dieser Zunahme wird erst durch die Erweiterung des Centralcanals zum vierten Ventrikel eine Grenze gesetzt. Ferner nehmen auch die Unterhörner an Masse zu und zugleich bildet sich unter dem Centralcanal ein Fortsatz grauer Substanz aus, welcher allmälig unter Zurückweichen des Sulcus longitudinalis inferior immer näher an die untere Peripherie rückt (Fig. 15). Es besteht der Fortsatz zuerst nur aus einer geringen Menge jener Stiftzellen, ähnlich wie der obere mediane Fortsatz in der Pars lumbalis des Rückenmarks und stellt dadurch eine Art Septum medium vor; nach und nach tritt aber an die Stelle des ursprünglich rein bindegewebigen Septum graue Substanz mit Nervenzellen. Der Centralcanal behält im Anfang des verlängerten Markes sein Lumen fast unverändert bei, bis er sich plötzlich zum vierten Ventrikel erweitert. Mit der Erweiterung des Canals ist auch die characteristische Gestalt der grauen Substanz des Rückenmarks geschwunden: die graue Substanz erscheint nur als eine den Boden und die Seitenwände des vierten Ventrikels auskleidende Schicht (Fig. 15). Die Unterhörner sind als solche freilich noch eine Strecke weit zu erkennen, doch giebt der dazwischen aufgetretene mediane untere Fortsatz dem Ganzen ein anderes Aussehen. In der grauen Substanz der Seitenwände des Ventrikels ist die Fortsetzung der Oberhörner zu sehen. Mit der beschriebenen Gestaltsveränderung der grauen Substanz geht Hand in Hand die Bildung eines grauen Netzwerkes, welches sich in die weisse Substanz hinausschiebt und die einzelnen Bündel der Längsfasern auseinanderdrängt. Die durch die Hörner bedingte characteristische Anordnung der Längsfasern des Rückenmarks in Stränge schwindet dadurch fast vollständig.

---

[1] Stannius, Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. II. Theil, Amphibien. Berlin 1856. p. 139.

Nervenzellen. In der Gegend des Uebergangs der Medulla spinalis in die Medulla oblongata liegen in den Unterhörnern nur einige mittelgrosse Nervenzellen; ausserdem sind wie gewöhnlich durch die ganze graue Substanz zerstreut zahlreiche kleine Nervenzellen. Die mittelgrossen Zellen der Unterhörner bleiben auch weiter vorn in der Medulla oblongata so lange, als sich noch wirkliche Fortsetzungen der Unterhörner nachweisen lassen, also noch weit über das Nachhirn hinaus; dabei vermehrt sich anfangs unter Ausdehnung des schon erwähnten Netzwerkes die Zahl der Zellen, um dann weiter vorn allmälig wieder abzunehmen. Kleine Nervenzellen bleiben über die ganze graue Substanz zerstreut, ohne sich an bestimmten Localitäten anzuhäufen; hervorzuheben ist nur, dass sie kurz vor der Erweiterung des Centralcanals auch in der grauen Substanz oberhalb des Canals in reichlicher Menge sich finden. An einigen Stellen sammeln sich die Nervenzellen und bilden bestimmte Gruppen, die sogenannten Nervenkerne. Solcher Kerne habe ich folgende anzuführen:

Der Nucleus basilaris: darunter verstehe ich eine Gruppe von Nervenzellen, welche in dem erwähnten unteren medianen Fortsatz der grauen Substanz ihren Platz hat. Die Gruppe beginnt hinten, dem hinteren Winkel des vierten Ventrikels entsprechend und reicht nach vorn bis zur Pars peduncularis. Im hinteren Abschnitte habe ich nur kleine Zellen gefunden, weiter nach vorn mittelgrosse, hier und da wurden vereinzelte grosse vieleckige Zellen mit einem Durchmesser von 0,060 — 0,090 Mm. gesehen. Ausserdem finden sich einzelne grosse Nervenzellen am Boden des vierten Ventrikels und hier und da im Netzwerk der Unterhörner. Die Zellen sind an Grösse fast den grossen Nervenzellen der Pars cervicalis und lumbalis gleich, unterscheiden sich aber von ihnen durch die grössere Anzahl von Fortsätzen — bis acht — und durch ihre auffallend eckige Form. Spindelförmige grosse Zellen sind ungleich seltener.

Der Nucleus centralis. Gleichzeitig mit der Erweiterung des Centralcanals zum vierten Ventrikel beginnt in der Medulla oblongata jederseits in gleicher Entfernung von der Medianebene eine Zellengruppe, welche nach vorn etwa bis zur Abgangsstelle des N. glossopharyngeus reicht. Das ist der Nucleus centralis, er besteht aus zwei Abtheilungen, einer oberen und einer unteren. Die untere Abtheilung liegt genau am Boden des Ventrikels und wird durch eine Anzahl mittelgrosser, auffallend langgestreckter, spindelförmiger Zellen gebildet; die Zellenfortsätze sind meist quer gerichtet. Die obere Abtheilung liegt seitlich in der Wand des Ventrikels und besteht aus mittelgrossen Nervenzellen von mehr rundlicher oder gedrungener Form. In der Fig. 21 (*ab*), welche zur Demonstration einiger Nervenursprünge dient, habe ich im hinteren Theil versucht die beiden Abtheilungen anzudeuten. Beide Abtheilungen entsprechen in ihrer Lage und ihrem Aussehen offenbar den sogenannten Hypoglossus- und Accessoriuskernen im Gehirn der Säugethiere, da ich jedoch bei Schildkröten ebensowenig als bei Säugethieren einen wirklichen Zusammenhang der betreffenden Kerne und der Nerven gefunden habe, so halte ich es für verfrüht, jene Namen zu gebrauchen.

Der Nucleus lateralis ist eine kleine rundliche Gruppe mittelgrosser und kleiner Nervenzellen; die Gruppe liegt im hinteren Theile des Ventrikels lateral von den Unterhörnern. Ob die Gruppe mit den hier abgehenden Nervenwurzeln in Verbindung steht oder eine andere Bedeutung hat, darüber vermochte ich keine Entscheidung zu fällen. — Weiter nach vorn, durch einen zellenfreien Raum vom Nucleus lateralis getrennt, liegt eine andere Gruppe von Nervenzellen, welche in ihrem Aussehen dem eben beschriebenen Nucleus lateralis gleicht. Ihr Platz ist etwas hinter der Abgangsstelle des N. acusticus, in der Gegend, wo die Bildung der später zu erwähnenden centralen Längsbündel beginnt. Die zweite Gruppe erscheint gleichsam als eine Fortsetzung des Nucleus lateralis; sie stimmt aber ihrer Lage nach mit dem Facialiskern des Säugethierhirns überein. Allein eine sichere Beziehung zum N. facialis vermag ich nicht anzugeben.

Der Abducenskern ist eine kleine kuglige Gruppe von mittelgrossen Zellen (Durchmesser 0,030 Mm.) und liegt lateral von den centralen Längsbündeln dicht am Boden des vierten Ventrikels. Aus dieser Nervenzellengruppe gehen die Wurzelfasern des N. abducens hervor.

Die beiden Acusticuskerne. Ich unterscheide einen oberen (hinteren) und einen unteren (vorderen) Kern. Der obere Acusticuskern (Fig. 22 VIII'') liegt nahe dem oberen Rande der Seitenwand des Ventrikels dicht an der Abgangstelle des N. acusticus; er hat, wie Flächenschnitte zeigen, eine grössere Länge als Breite und erstreckt sich von der Abgangsstelle der Wurzel nach hinten. Er besteht aus kleinen (0,018 — 0,024 Mm.) ziemlich dicht an einander gedrängten Nervenzellen. Der untere Acusticuskern ist ebenfalls länger als breit und liegt ziemlich genau an der Abgangsstelle des N. acusticus (Fig. 23), dessen Fasern zum Theil die Gruppe durchsetzen; er wird aus mehr als mittelgrossen (Durchmesser 0,045—0,060 Mm.) dreieckigen Nervenzellen gebildet. Der Unterschied zwischen den Nervenzellen des oberen und des unteren Acusticuskerns ist sehr bedeutend.

Die Nervenfasern. Zur Entscheidung der Frage, ob die Längsfasern der Medulla oblongata die unmittelbare Fortsetzung der Längsfasern des Rückenmarks sind oder nicht, bin ich nicht gelangt. Ich vermuthe, dass hier in den zahlreichen Nervenzellen des verlängerten Markes die grösste Menge der Längsfasern des Rückenmarks ihr Ende erreicht und anderen neu hier entstehenden Fasermassen Platz macht. Bei dem Mangel eines Beweises für die ausgesprochene Behauptung mag es immerhin gestattet sein, die Längsfasern des verlängerten Marks als die Fortsetzung der entsprechenden Längsfasern des Rückenmarks anzusehen. Wie schon früher bemerkt, wird bei Vermehrung der grauen Substanz gleichzeitig ein graues Netzwerk gebildet, in dessen Maschen die einzelnen Faserbündel eingeschlossen sind; dadurch geht die im Rückenmark gegebene Eintheilung der weissen Masse in Stränge verloren. Unter den vielen Längsfasern der weissen Substanz ziehen zwei Bündel sehr bald die Aufmerksamkeit auf sich: dicht am Boden des Ventrikels, nur von einer dünnen Schicht grauer Substanz bedeckt, markiren sich zwei Längsbündel, je eines zur Seite des Sulcus centralis. Sie fangen im hinteren Theil des Ventrikels an und reichen in wechselnder Stärke bis in die Pars peduncularis hinein; sie sind es, welche im vierten Ventrikel als Längswülste den Sulcus centralis begrenzen. Ich werde sie als die centralen Längsbündel des verlängerten Marks bezeichnen. Offenbar sammeln sich die Fasern der centralen Bündel allmälig durch Zusammentreten der Fortsätze der zahlreichen Nervenzellen; zum Theil sind die Fasern dazu bestimmt in die Bahn der abgehenden Hirnnerven einzutreten.

Von den anderen Längsfasern ist nichts zu melden. Die Commissura inferior, welche durch die unterhalb des Centralcanals sich kreuzenden Faserzüge gebildet wird, bleibt nicht auf dem Standpuncte des Rückenmarks stehen, sondern nimmt zu, indem die Fasern sich vermehren. Es lassen sich diese Kreuzungen am Boden des Ventrikels weit über das verlängerte Mark hinaus bis in die Basis des Mittelhirns verfolgen. Die Faserzüge sind nicht überall von gleicher, sondern von wechselnder Stärke; d. h. an den Stellen, wo Nervenwurzeln das Mark verlassen, ist die Masse der sich kreuzenden Fasern sehr bedeutend.

Mit den Faserzügen der Commissura inferior einerseits, als auch mit den centralen Längsbündeln andererseits steht in inniger Verbindung ein System schräger oder leicht gekrümmter Faserzüge, welche am Boden des Ventrikels ihren Anfang nehmen und seitlich in die Wand des Ventrikels hineinsteigen, um hier zu verschwinden. Aus der Combination von Längs- und Querschnitten geht hervor, dass die genannten Bündel die directe Fortsetzung sowohl der Fasern der Commissura inferior, als der centralen Längsbündel sind und ferner, dass sie es sind, welche als Nervenwurzeln später das Mark verlassen.

Ferner tritt im verlängerten Mark ein System von Fasern auf, für welches im Rückenmark nichts Analoges zu finden war: das System der Bogenfasern (Fibrae acriformes). Der ganzen unteren Fläche der Medulla oblongata entsprechend laufen viele Fasern von einer Seite zur andern. Die Fasern bleiben meist dicht an der untern Peripherie und verschwinden in den seitlichen Theilen; sie laufen meist einander parallel und kreuzen oder durchflechten sich selten. Wahrscheinlich dienen die Fasern zur Verbindung der beiden Seitenhälften der Medulla oblongata unter einander. Das Maximum ihrer Entwickelung erreichen die Bogenfasern im Hinterhirn, d. h. unter dem Cerebellum, von da ab nehmen sie allmälig ab.

In Betreff der von diesem Hirntheil abgehenden Nervenwurzeln haben meine Untersuchungen mir Folgendes ergeben:

Der Nervus hypoglossus entspringt im Allgemeinen so, wie die untere Wurzel eines Spinalnerven. Seine dünnen Wurzeln ziehen schräg durch die weisse Substanz und treten in die Unterhörner. Die Stelle des Eintritts liegt aber höher als die einer unteren Wurzel im Rückenmark, nämlich hoch oben am medialen Rande des betreffenden Unterhorns. Hier ganz nahe der Commissura inferior breiten sich die Wurzelfasern in der grauen Substanz aus, einige mischen sich unter die Züge der Commissura inferior.

Ueber den N. accessorius und dessen zahlreiche Wurzeln geben Querschnitte fast gar keine Auskunft, da man auf ihnen entweder nur einzelne Wurzelbündel kurz abgeschnitten an der Peripherie, oder einzelne Bruchstücke schräger Faserzüge in der weissen Substanz findet. Zu wirklichen Resultaten wird man erst durch Untersuchung geeigneter Längsschnitte, insbesondere horizontaler Flächenschnitte geführt. Ich habe solche entweder ohne Rücksicht auf die Krümmung der Medulla oblongata oder mit Berücksichtigung des hintern Schenkels der Krümmung angefertigt. An geeigneten Längsschnitten (Fig. 21) habe ich nun gefunden, dass die einzelnen Wurzelbündel in schräger Richtung von hinten nach vorn durch die weisse Substanz hindurchziehen und in die graue sich einsenken. Eben die schräge Richtung der Bündel ist die Erklärung dafür, dass auf Querschnitten niemals der ganze Verlauf einer Wurzel zu übersehen ist. Ich beobachtete mitunter acht Bündel hinter einander auf einem Längsschnitt. Die einzelnen Bündel sind aus sehr zarten und feinen Fasern zusammengesetzt und entziehen sich, sobald sie die graue Substanz erreicht haben, der weitern Beobachtung; einzelne wenige Bündel liessen sich in die Querfaserzüge am Boden des Ventrikels, andere in Längsfaserzüge der grauen Substanz verfolgen.

Der N. vagus ist in Bezug auf seinen Ursprung nicht von den vordersten Wurzelbündeln des N. accessorius zu unterscheiden.

Der N. glossopharyngeus (Fig. 21) ist sowohl auf Querschnitten, als auf Längsschnitten leicht zu erkennen, weil er sich von dem vor ihm liegenden Acusticus sehr auffallend unterscheidet und von den hinter ihm liegenden Vaguswurzeln durch einen deutlichen Zwischenraum getrennt ist. In seinem Ursprung gleicht er aber den beschriebenen Vagus- und Accessorius-Wurzeln durchaus; die kleinen Wurzelbündel des Glossopharyngeus ziehen nur etwas weniger schräg durch die weisse und graue Substanz. Von welchen Zellengruppen die Wurzeln der genannten Nerven, des Glossopharyngeus, Vagus und Accessorius herzuleiten sind, vermag ich nicht anzugeben.

Der N. abducens ist in seinem ganzen Habitus der untern Wurzel eines Spinalnerven sehr ähnlich. Er besteht gewöhnlich aus drei kleinen Wurzelbündeln, welche hinter einander liegen; die Bündel kommen direct aus jener oben beschriebenen kleinen Zellengruppe (Abducenskern) hervor und ziehen fast senkrecht durch die weisse Substanz, um in geringer Entfernung von der Mittellinie das Mark zu verlassen. Ausser auf Querschnitten hatte ich Gelegenheit auch an senkrechten Längsschnitten die Nervenwurzel in ihrem ganzen Verlauf zu sehen. Die Zurückführung des N. abducens auf einen bestimmten Nervenkern bei der Schildkröte hat in soweit ein besonderes Interesse, als es mir beim Frosch nicht gelungen war, einen Abducenskern nachzuweisen und die von Reissner[1] als Abducenskern gedeutete Zellengruppe mit dem Abducens nichts zu thun hat.

Der Nervus acusticus ist verhältnissmässig complicirt, weil in seine Bahn Wurzeln aus sehr verschiedenen Gegenden eintreten. Zur Untersuchung seines Wurzelverlaufs sind neben Querschnitten auch horizontale Flächenschnitte unumgänglich nothwendig. Es sind zu trennen die obere (hintere) Wurzel, die untere (vordere) Wurzel und die sogenannte Facialis-Wurzel. Die obere Wurzel liegt nahe dem obern Rand der Seitenwand des vierten Ventrikels; ihre Faserzüge durchziehen die weisse Substanz und theilen sich beim Eintritt in die graue sofort in eine nach vorn und eine nach hinten ziehende Hälfte (Fig. 22 VIII). An der Stelle wo die Wurzelfasern auseinanderweichen beginnt der obere Acusticuskern; in diesen begeben sich kleine Bündelchen, welche von dem nach hinten gerichteten Wurzelbündel des Acusticus sich ablösen (Fig. 22). Ob alle Fasern der nach hinten gerichteten Bündel mit den Zellen des obern Acusticuskernes in Verbindung treten oder nicht, vermochte ich nicht zu entscheiden, ebensowenig konnte ich über den Verlauf des nach vorn gerichteten Längsbündels etwas Genaueres ermitteln. — Die untere Wurzel des Acusticus ist stärker, sie wird durch eine grosse Anzahl kleiner Bündelchen zusammengesetzt, welche unter der obern Wurzel, d. h. näher der Basis der Medulla oblongata die weisse Substanz durchziehen und direct in den untern Acusticuskern eintreten, um sich hier nach allen Richtungen auszubreiten. — Zu diesen beiden eigentlichen Acusticuswurzeln kommt als dritte die sogenannte Facialiswurzel hinzu. Es taucht lateralwärts von den centralen Faserbündeln ein geschlossener Faserzug hinter der Acusticuswurzel (Fig. 21 VII) auf, zieht eine Strecke weit nach vorn, biegt dann zur Seite, durchbricht den untern Acusticuskern (Fig. 21 VII) und zieht mit den vordersten Acusticusbündeln oder noch vor diesen aus dem Mark heraus. — Eine Herleitung der Facialiswurzel von einer bestimmten Zellengruppe liess sich nicht bewerkstelligen.

---

[1] Reissner, das centrale Nervensystem der ungeschwänzten Batrachier. Dorpat 1864. 4⁰.

Das an einem Ast des N. acusticus hängende Ganglion ist in seinem Bau von den Rückenmarksganglien nicht verschieden.

Vom Epithel des Ventrikels, so wie vom Plexus choroideus werde ich später handeln.

b. Das Hinterhirn.

Das Hinterhirn ist insofern dem Rückenmark ähnlich, als es wieder ein geschlossenes Rohr mit verdickter Wand darstellt; aber bei der verschiedenartigen Beschaffenheit der das Hinterhirn constituirenden Bestandtheile ist es nicht möglich das Hinterhirn als untheilbares Ganze zu betrachten, vielmehr ist bei der Beschreibung der untere Theil des Hinterhirns oder der Boden des Hirnventrikels zu trennen von dem obern Theil oder der Decke: letztere, das Cerebellum ist besonders zu beschreiben.

Der basale Abschnitt des Hinterhirns ist die unmittelbare Fortsetzung der Medulla oblongata oder des Nachhirns, deshalb auch in seinem feinern Bau dem letztern ähnlich.

In Betreff der grauen Substanz kann man sagen, dass reine graue Substanz nur eine Auskleidung der Innenfläche des Ventrikels bildet, während sonst sich das Netzwerk (Fig. 16) sehr entwickelt zeigt. Die Unterhörner und der untere graue Fortsatz sind noch eine Strecke weit zu verfolgen, darnach schwinden sie. Beim Uebergang in den basalen Abschnitt des Mittelhirns findet eine stärkere Auflagerung grauer Substanz auf und um die centralen Längsbündel statt, wodurch die Wülste am Boden verschwinden.

Die Nervenzellen. Die mittelgrossen Nervenzellen der eigentlichen Unterhörner sind nicht auf den ursprünglichen Platz am Boden des Ventrikels beschränkt, sondern sind über das ganze von den vergrösserten Unterhörnern ausgegangene graue Netzwerk verbreitet, sie verlieren sich erst zum Mittelhirn hin. Kleine Nervenzellen sind in grosser Quantität über die ganze graue Substanz zerstreut. Spärlich finden sich auch hier noch einzelne grosse vieleckige Nervenzellen: über das Hinterhirn hinaus begegnet man ihnen nicht mehr. —

Von bestimmten Nervenzellengruppen ist nur eine einzige zu erwähnen: der sogenannte Trigeminuskern. Die Zellen dieser Gruppe sind mittelgrosse (Durchmesser 0,030—0,045 Mm.) birnförmig oder dreieckig; 12—15 auf einem Querschnitt. Die ganze Gruppe ist nahezu ellipsoidisch und sowohl auf Querschnitten als auf Längsschnitten (Fig. 23 V) bequem zu übersehen. Die Zellen sind vor andern gleichgrossen ausgezeichnet durch ihre langen lateralwärts gerichteten Ausläufer. Der Trigeminuskern liegt an der Abgangsstelle des N. trigeminus in der Gegend des Uebergangs des Bodens in die Seitenwand des Ventrikels ziemlich nahe der Ventrikelfläche.

Die Nervenfasern. Gegenüber der Vermehrung der grauen Substanz und der Nervenzellen treten die weisse Substanz und die Längsbündel derselben sehr in den Hintergrund. Die Längsfasern erscheinen nicht mehr in so compacten, geschlossenen Massen, sondern in viele kleine Bündel aufgelöst. Unter den Längsfasern sind immer noch die schon früher erwähnten centralen Längsbündel am Boden des Ventrikels bemerkbar; nach Abgang des N. trigeminus treten die betreffenden Bündel sogar in der grauen Substanz schärfer als bisher hervor; sie lassen sich noch bis in das Mittelhirn hinein erkennen. Unter anderweitigen Faserzügen dieses Hirntheils sind noch wahrzunehmen die untern Bogenfasern, von welchen ich bereits beim Nachhirn sprach. Sie ziehen hier wie dort längs der untern Peripherie, kreuzen dabei den untern grauen Fortsatz und verlieren sich in den Seitentheilen des Markes. Ein Theil dieser Fasern zieht durch die Seitenwände des Ventrikels in das Cerebellum. Die Commissura inferior und ihre gekreuzten Faserzüge sind auch noch vorhanden. Ferner sind sehr auffallend schräg laufende Faserzüge, welche am Boden des Ventrikels beginnen, eine kurze Strecke hinauf in die Seitenwand ziehen und dann verschwinden; die betreffenden Faserzüge entstammen zum Theil den am Boden des Ventrikels hinziehenden Längsfasern, zum Theil den Fasern der Commissura inferior und stehen in Beziehung zu den Wurzeln des N. trigeminus; nach dessen Austritt sind jene Faserzüge plötzlich verschwunden.

Von Nervenwurzeln ist hier nur der N. trigeminus zu nennen. Der Nerv bezieht seine Fasern aus verschiedenen Gegenden; der Verlauf der Wurzeln ist leichter an Längsschnitten als an Querschnitten zu verfolgen, doch sind letztere nicht zu entbehren. Ein Theil der Trigeminuswurzel ist die directe Fortsetzung von oberflächlich und peripherisch gelegenen Längsfaserzügen (Fig. 23); dieser Theil entspricht unzweifelhaft der sensiblen Wurzel des Trigeminus im Gehirn der Säuger. Ein anderer Theil der Wurzelfasern kommt direct von den Nervenzellen des Trigeminuskernes; wieder ein Theil entstammt jenen schrägen Bündeln, welche bis an die centralen Längsbündel heranreichen und auf die Commissura am Boden des Ventrikels zurückzuführen sind. Es gesellt sich diesen letzten Wurzelbündeln noch ein kleines Längsbündel hinzu, welches bogenförmig in die Bahn des Trigeminus einlenkt (Fig. 23). An entsprechend geführten Flächenschnitten übersieht man fast alle Wurzeln.

Das Cerebellum. Der obere Abschnitt des Hinterhirns, das Cerebellum stimmt in seinem feinern Bau genau mit dem Cerebellum des Frosches, wie ich dies früher beschrieben. Der Vollständigkeit der Beschreibung wegen, muss ich das Wesentlichste in Betreff des Cerebellums der Schildkröte hier anführen. Zur Erledigung der an den Bau des Cerebellum sich knüpfenden Streitfragen trägt leider das Endresultat der Untersuchung nichts bei.

Quer- und Längsschnitte geben an, dass die Lamelle, welche wir Cerebellum nennen, nach vorn und zur Mitte hin dicker ist, aber hinten und seitlich zugeschärfte Ränder besitzt. Man kann an dem Cerebellum von unten (innen) nach oben (aussen) folgende Schichten oder Lagen unterscheiden:

1. Ein einfaches Epithel.

2. Nervenfasern; dieselben entstammen dem basalen Abschnitt des Hinterhirns und ziehen in die folgende Schicht hinein.

3. Granulirte Grundsubstanz mit zahlreichen kleinen (Durchmesser 0,006 Mm.) Kernen. Durch diese Schicht der Grundsubstanz (Körnerlage der Autoren) lassen sich die Nervenfasern hindurch verfolgen bis zur

4. Lage der Nervenzellen. Die Zellen sind rundlich oder birnförmig, haben 0,021—0,030 Mm. im Durchmesser und rundliche scharf contourirte Kerne von 0,015 Mm. Die Fortsätze der Zellen sind sowohl in die darunter liegende Schicht der Kerne, als auch nach aussen zur Oberfläche gerichtet.

5. Die oberflächlichste Schicht des Cerebellum wird ebenfalls durch eine Lage Grundsubstanz gebildet, in welcher jedoch Kerne nur spärlich sich finden. In diese Rindenschicht ziehen die Ausläufer der Nervenzellen hinein.

Schliesslich ist die Aussenfläche des Cerebellum von der Pia mater bekleidet, von welcher zahlreiche stiftförmige Fortsätze (Randfasern) in die Substanz des Cerebellum eintreten. —

c. Das Mittelhirn.

Es ist zweckmässig, die Beschreibung des Mittelhirns mit der Schilderung eines durch die Mitte dieses Hirntheils gelegten Querschnittes zu beginnen. Ein solcher Querschnitt (Fig. 17) zeigt, dass das Mittelhirn ein geschlossenes Rohr wie das Rückenmark ist; die Gestalt des Querschnitts wird durch die Abbildung besser wiedergegeben als durch eine Beschreibung. Der Querschnitt ist oben breiter als unten; oben ist eine tiefe Einsenkung, dem Sulcus longitudinalis superior entsprechend, welcher die Decke des Mittelhirns in die beiden gewölbten Hälften theilt. Auch an der untern Fläche ist als Ausdruck des schwachen Sulcus longitudinalis inferior eine leichte Einsenkung zu bemerken. Der Hohlraum des Mittelhirns, des Aquaeductus Sylvii oder des Ventriculus lobi optici hat annähernd die Form eines T; der senkrechte Theil ist der tief einschneidende Sulcus centralis — die Fortsetzung des Sulcus centralis des vierten Ventrikels; der quere Theil trennt den basalen Abschnitt des Mittelhirns (d. Pars peduncularis) von dem oberen oder der Decke (d. Lobus opticus).

Eine scharfe Abgrenzung grauer und weisser Substanz ist nicht zu machen, weil die graue Substanz hier schon bedeutend das Uebergewicht gewonnen hat; nur in der nächsten Umgebung des Ventrikels ist rein graue Substanz anzutreffen.

Querschnitte, welche nach hinten oder vorn über die Mitte des Mittelhirns hinausgehen, geben natürlich ganz andere Ansichten, als der eben beschriebene mittlere Querschnitt; es hat jedoch kein Interesse alle verschiedenen Ansichten zu zeichnen und zu beschreiben. Nur so viel ist hier mitzutheilen, dass der Basaltheil des Mittelhirns im Wesentlichen sich gleich verhält, — nur der Sulcus centralis wird je weiter nach vorn um so tiefer —, dass dagegen die Decke des Mittelhirns veränderlich ist. Dicht am Cerebellum, an der Stelle des Uebergangs des Hinterhirns ins Mittelhirn wird die Decke durch eine einfache dünne, horizontale Lamelle gebildet (Fig. 24), dann erhebt die Decke sich allmälig zu dem der Länge nach getheilten Gewölbe, um nach vorn wieder langsam abzunehmen und schliesslich wieder zu einer horizontalen Lamelle zu werden, welche den Uebergang des Mittelhirns ins Zwischenhirn begrenzt. Durch die Veränderung, welche die Decke des Mittelhirns durchmacht, ist auch der Ventrikel nicht in jedem Querschnitt von gleichem Lumen; er nimmt von hinten zur Mitte zu und dann wieder ab.

Trotz des innigen Zusammenhangs zwischen dem Basaltheil und der Decke des Mittelhirns empfiehlt es sich doch, bei der genaueren Beschreibung beide zu trennen. —

Die Pars peduncularis. Die Nervenzellen der Unterhörner und der Umgebung sind mit dem Aufhören der Unterhörner verschwunden und fehlen daher in der P. peduncularis; kleine Nervenzellen dagegen sind in grosser Menge unregelmässig durch die graue Substanz zerstreut. Besondere Nervenzellengruppen sind 2 hervorzuheben: der Trochleariskern und der Oculomotoriuskern.

An der Uebergangsstelle des Hinterhirns ins Mittelhirn liegt jederseits vom Sulcus centralis über den hier überaus deutlich hervortretenden centralen Längsbündeln — also sehr nahe dem Boden des Ventrikels (Fig. 24) eine kleine Gruppe mittelgrosser eckiger oder spindelförmiger Nervenzellen. Das ist der Kern des N. trochlearis; den Verlauf des Nerven werde ich später beschreiben. Weiter nach vorn etwa der Mitte des

Mittelhirns entsprechend liegt eine andere Gruppe von Zellen: der Oculomotoriuskern. Die Nervenzellen dieses Kernes liegen nahe dem Sulcus centralis, sowohl zur Seite, als auch unter ihm; sie befinden sich demnach zwischen dem Epithel und den centralen Längsfaserbündeln. Die Zellen sind ihrem Durchmesser nach, wie die des Trochleariskernes zu den mittelgrossen zu rechnen.

Unter den Nervenfasern sind neben den noch immer deutlich erkennbaren centralen Längsbündeln eine Anzahl kleinerer Bündelchen — alle am Boden des Ventrikels aufgetreten. Da mit dem Erscheinen der kleinen Bündelchen die centralen Längsbündel an Stärke abnehmen, so macht es den Eindruck als breiteten sich die aus dem Hinterhirn hineinziehenden Faserzüge hier in der Pars peduncularis aus — eine Anschauung, welche durch horizontale Flächenschnitte bestätigt wird. Ausser diesen aus dem Hinterhirn kommenden Längsfasern tauchen im Mittelhirn seitlich, hart an der Peripherie neue Bündel von Längsfasern (Fig. 17 *c*) auf, welche ihren Anfang in der P. peduncularis selbst haben. Es sind die seitlichen Längsbündel ausgezeichnet dadurch, dass sie zum grössten Theil aus marklosen Fasern bestehen — sie rücken im vordern Abschnitt des Mittelhirns allmälig näher zur Medianebene und gehen mit dem Rest der centralen Längsbündel in das Zwischenhirn hinein.

Eine Commissura inferior am Boden des Ventrikels findet sich nur im hintern Theil der P. peduncularis bis zur Abgangsstelle des N. oculomotorius. — Sowohl mit den Fasern der Commissura, als mit den centralen Längsfasern scheinen schräge und gekrümmt laufende Züge in Verbindung zu stehen, welche seitlich aus der P. peduncularis in die Decke aufwärts steigen. Schliesslich sind noch Bogenfasern zu erwähnen, welche wie sonst nahe der untern Fläche verlaufen; sie gehen nicht über das Mittelhirn hinaus.

Der N. trochlearis und N. oculomotorius gehören dem Mittelhirn an.

Der Ursprung und der Verlauf der Trochleariswurzel im Gehirn der Schildkröte ist mir von besonderer Wichtigkeit gewesen. Am Gehirn des Frosches war es mir nicht gelungen, die genannte Wurzel auf eine bestimmte Gruppe von Zellen zurückzuführen; bei der Schildkröte ist der Zusammenhang der Trochleariswurzel mit dem Trochleariskern leicht zu finden; dabei lässt sich zugleich constatiren, dass Ursprung und Verlauf genau so sind, wie ich es im Gehirn des Huhns beschrieben.

Von jener beschriebenen Zellengruppe (Trochleariskern) gehen hinter einander kleine Bündel markhaltiger Fasern ab; die Bündelchen ziehen (Fig. 24) einen Bogen bildend von unten nach oben. Dabei verlassen sie den Basaltheil des Mittelhirns und indem sie sich zu einem einzigen Strang vereinigen, treten sie in das dünne und schmale Verbindungsglied zwischen Cerebellum und Lobus opticus. Innerhalb der Verbindungslamelle zieht jeder Nervenstrang quer, fast horizontal über die Medianebene hinaus auf die andere Seite; in der Medianebene treffen die beiderseitigen Nervenstränge auf einander und es erfolgt eine vollständige Kreuzung beider Stränge (keine Durchflechtung, wie beim N. opticus), so dass der rechte N. trochlearis von dem linken Kern, der linke von dem rechten Kern herkommt.

Der Verlauf des N. oculomotorius weicht in keiner Weise von dem bekannten Verhalten bei andern Wirbelthieren ab. Es treten aus der Zellengruppe des Oculomotoriuskerns Faserzüge hervor, welche in Gemeinschaft mit einigen Fasern der Commissura inferior als die Wurzelfasern des N. oculomotorius die Längsfaserbündel der P. peduncularis durchsetzen und an der Basis nahe dem Sulcus longitudinalis inferior das Hirn verlassen.

D. Lobus opticus. An der Decke des Mittelhirns tritt dem Beobachter eine überaus prägnante Schichtung entgegen, sowohl an Querschnitten, als an horizontalen Flächenschnitten. Obgleich letztere für die Lösung gewisser Fragen von grosser Wichtigkeit sind, so gehe ich bei der Beschreibung doch von einem Querschnitt aus, weil bei einem solchen die ganze Decke übersehen werden kann. Es folgen auf einander von unten nach oben oder von innen nach aussen (Fig. 25 *a*—*f*).

1. ein Epithel,
2. kleine Nervenzellen,
3. querlaufende Nervenfasern,
4. schräglaufende Nervenfasern,
5. längslaufende Nervenfasern,

den Beschluss macht die Pia mater. Zu erinnern ist, dass die genannten Schichten nicht unmittelbar an einander stossen, sondern durch grössere oder geringere Lagen der granulirten Grundsubstanz von einander getrennt werden; d. h. dass aber die genannten Nervenzellen und Nervenfasern in das Stroma der Grundsubstanz eingebettet sind.

Vom Epithel werde ich später reden.

Zwischen dem Epithel und der nachfolgenden Schicht der Nervenzellen bleibt eine Lage Grundsubstanz frei von Zell- und Nervenfasern (Fig. 25 *a*, *b*,); doch tritt der granulirte Charakter der Grundsubstanz hier etwas zurück, indem die Lage ein gewisses streifiges Aussehen zeigt.

Die Nervenzellen sind klein, zart und liegen bald dicht bei einander, bald in Reihen durch Grundsubstanz getrennt; sie sind grösstentheils birnförmig 0,015—0,018 lang und 0,009—0,012 Mm. breit; sie sind mit ihrer Basis zum Epithel, und mit der Spitze zur Peripherie gekehrt. Die von der Spitze abgehenden langen Fortsätze sind senkrecht zur Decke des Mittelhirns gerichtet und geben dem ganzen Schnitt ein gestreiftes Ansehn. Das Protoplasma der kleinen Zellen ist so zart, dass es an den meisten Präparaten durch Einwirkung der Reagentien zerstört wird und man nur den grossen Kern (0,006 Mm.) der Zelle in einem entsprechenden Hohlraum der Grundsubstanz sieht. In einigen wenigen Gehirnen bleibt das Protoplasma der Zellen sichtbar und dann erscheinen die Zellen ganz so beschaffen wie andere (Fig. 25). Ich halte die kleinen Nervenzellen der Decke des Mittelhirns für die eigentlichen Ursprungsstätten der Fasern des Nervus opticus. Derjenige Theil der Grundsubstanz, welcher die Nervenzellen beherbergt, hat ebenfalls wie der frühere, ein sehr streifiges Aussehn.

Die Schicht der queren Fasern ist nicht sehr mächtig, sie erstreckt sich ziemlich gleichmässig von hinten nach vorn und schwillt erst am Vorderrand des Lobus opticus zu einem verhältnissmässig starken Nervenstrang, welcher die Grenze zwischen Mittelhirn und Zwischenhirn bildet. Der Querstrang ist die Commissura posterior der Autoren, er gehört offenbar nicht zum Zwischenhirn, sondern zum Mittelhirn.

An die Querfaserschicht schliesst sich eine mächtige Lage von Grundsubstanz granulirten Aussehens; in derselben sind zerstreut einzelne Kerne und einige spindelförmige Nervenzellen. Hier finden sich ferner noch schräg durchschnittene Nervenfasern und zwar in den Seiten-Abschnitten reichlich, nach oben zu spärlich; in der Mitte fehlen sie ganz (Die Figur 25 stellt eine Gegend der Decke nahe der Medianebene dar). Ganz nahe der Oberfläche des Mittelhirns liegen dann noch Bündel von Längsfasern, seitlich wenig, oben sehr reichlich. Es sind diese Längsfasern die eigentlichen Wurzelbündel des Nervus, resp. des Tractus opticus. Indem die Züge von hinten nach vorn allmälig stärker werden, bilden sie jederseits einen Strang, welcher sich vorn vom Mittelhirn entfernt und als Tractus opticus sich seitlich dem Zwischenhirn anlegt. Am bequemsten und leichtesten übersieht man die Bildung des Tractus opticus aus den Längsfasern der Decke des Mittelhirns auf horizontalen Flächenschnitten.

Ich knüpfe hieran die weitere Beschreibung des N. opticus. Die beiden Tractus optici ziehen vom Mittelhirn auf das Zwischenhirn, umgreifen dasselbe und gelangen dann vor dem Tuber cinereum an die Hirnbasis. Bei ihrem Verlauf lateral vom Zwischenhirn (Fig. 18 *d*, auch Fig. 19 u. 20) sind sie demselben nur angelagert, erhalten aber durchaus keinen Zuschuss an Fasern aus demselben. An der Hirnbasis lösen sich die Tractus optici in eine Anzahl kleiner Bündelchen auf, welche von einer Seite auf die andere hinüberziehen, sich dabei durchflechten und so das Chiasma nervorum opticorum bilden. Aus dem Chiasma gehen die beiden Sehnerven gerade nach vorn ab. Die Durchflechtung der Bündel ist gut auf Querschnitten, im Verein mit dem Abgang der Nerven besser auf Flächenschnitten zu übersehen.

Noch auf einen besonderen Befund in der Decke des Mittelhirns ist aufmerksam zu machen. In der Nervenzellenschicht erscheinen, jedoch nur in der Mitte dem Sulcus longitudinalis superior entsprechend, zwischen den kleinen Zellen einzelne sehr grosse rundliche Zellen von 0,030 Mm. Durchmesser. In der Mittelebene verdrängen sie gewöhnlich die kleinen Zellen ganz; ja auch sogar die Epithelzellen, so dass mitunter dicht am Ventrikel zwischen den Epithelzellen eine grosse Nervenzelle liegt. Ueber die Mittelebene hinaus kommen die grossen Zellen nur vereinzelt und selten vor.

Die Pia mater, welche das Mittelhirn umgiebt, zeigt auch durchweg sehr deutliche stiftförmige Fortsätze oder Randfasern.

d. Das Zwischenhirn.

Ich habe bereits in der einleitenden Beschreibung des Hirns von der innigen Verbindung des Zwischenhirns und des Vorderhirns gesprochen; die Untersuchung von Schnittpräparaten mittelst des Mikroskops, indem sie eine gewisse Gleichförmigkeit im feineren Bau nachweist, bestätigt durchaus die Existenz eines derartigen Zusammenhangs.

Der feinere Bau des Zwischenhirns — die Gruppirung der Nervenzellen und Nervenfasern — ist im Allgemeinen sehr leicht zu überblicken. Zwischen den durch die anatomische Beschreibung getrennten Abschnitten des Zwischenhirns herrscht in Bezug des feineren Baues grosse Uebereinstimmung.

Nervenzellen finden sich in grosser Menge in der nächsten Umgebung des Ventrikels; sie liegen meist reihweise in geringer Entfernung vom Epithel. Sie sind birnförmig oder spindelförmig 0,015—0,018 Mm. lang, 0,009—0,012 Mm. breit, von gleichem Aussehen und gleicher Beschaffenheit wie die Zellen des Lobus opticus. Am oberen Rande des Zwischenhirns, wo die Pia sich von oben herabsenkt, sammeln sich die Zellen zu einer grösseren Menge. Ferner schliessen sich die Nervenzellen in den beiden Thalami optici (Fig. 18 *a, a*) zu einem kugelrunden Complex zusammen — dem Nervenkern der Thalami. Im unteren Abschnitt, im Tuber cinereum, liegen die Zellen reihweise am Ventrikel; im kleinen Lobus infundibuli fehlen dagegen die Nervenzellen durchaus.

Die Nervenfasern des Zwischenhirns sind zum grössten Theil die Fortsetzungen der Bündel der Pars peduncularis, d. h. der seitlichen und der centralen Längsbündel, welche sich zu einem grossen Bündel jederseits vereinigt haben. Es liegen diese Längsbündel ziemlich in der Mitte des Zwischenhirns (Fig. 18 *c*). Den Bündeln des Mittelhirns gesellt sich nun eine Anzahl kleiner Faserzüge zu, welche aus den Kernen der Thalami hervorkommen: die Summe der Bündel des Mittelhirns und des Zwischenhirns zieht dann allendlich in das Vorderhirn hinein. Jedoch will ich damit nicht der Ansicht Vorschub leisten, als zögen die Mittelhirnbündel einfach durch das Zwischenhirn hindurch; vielmehr lässt sich aus der Grösse der Bündel vor und nach der Vereinigung mit den Zwischenhirnbündeln der Schluss ziehen, dass ein Theil der Fasern der Pars peduncularis in die Zellen des Zwischenhirns übergegangen ist. Der Rest begiebt sich weiter ins Vorderhirn.

Die Masse des Zwischenhirns — abgesehen von den erwähnten Nervenzellen und den Nervenfasern — besteht aus granulirter Grundsubstanz mit spärlichen Kernen.

Mit dem kleinen unscheinbaren Infundibulum oder dem Lobus infundibuli ist der Hirnanhang innig verwachsen. Der Hirnanhang (Hypophysis cerebri) besteht aus zwei ungleichen Abtheilungen, welche durch eine Lamelle der Pia mater theilweise von einander geschieden werden. Die obere Abtheilung ist nur klein und ist so fest mit dem Lobus infundibuli verbunden, dass bei Entfernung des Hirnanhangs auch der Lobus infundibuli mitfolgt. Die untere Abtheilung ist grösser. Dem feineren Bau nach ist kein bedeutender Unterschied zwischen beiden Abtheilungen: beide sind zusammengesetzt aus soliden durch Epithelzellen gebildeten Strängen. Die einzelnen polyedrischen oder kugeligen Zellen haben einen Durchmesser von 0,015 Mm. und einen deutlichen Kern nebst Kernkörperchen. Da die Zellenstränge sich vielfach durcheinanderschlingen, so geben sie der Hypophysis ein drüsenähnliches Ansehen. Zwischen den Epithelsträngen liegen Bindegewebe und Blutgefässe. Ich finde, dass der einzige Unterschied der beiden Abtheilungen darin besteht, dass die obere kleinere mehr Blutgefässe und pigmentirtes Bindegewebe besitzt, während die untere grössere Abtheilung wenig Blutgefässe und pigmentloses Bindegewebe hat. Jedenfalls gehören beide zusammen und stehen in einem gewissen Gegensatz zu demjenigen Abschnitt des Hirnanhangs, welcher durch den kleinen Lobus infundibuli repräsentirt wird.

e. Das Vorderhirn.

Das ganze Vorderhirn, d. h. die beiden Lobi hemisphaerici und der beide unter einander verbindende basale Hirntheil, die Lamina terminalis, haben einen sehr einfachen, nur die Lobi olfactorii einen etwas complicirten Bau.

Die Lobi hemisphaerici bestehen im Wesentlichen aus granulirter Grundsubstanz, in welcher Nervenzellen und Nervenfasern eingebettet sind. Die Nervenzellen bilden eine continuirliche Lage oder Schicht, welche in geringer Entfernung von dem die Ventrikel auskleidenden Epithel sich über die ganze Ausdehnung der Lobi erstreckt. Man mag Schnitte anfertigen wie man will, stets unterscheidet man von innen nach aussen:

das Epithel,
eine schmale zellenfreie Lage der Grundsubstanz,
die Schicht der Nervenzellen und
eine breitere Lage der Grundsubstanz,

an welche letztere sich die Pia in gewohnter Weise anschliesst. Die Nervenzellen liegen zum Epithel hin dichter aneinander gedrängt, zur Peripherie weiter von einander ab. Die Zellen sind klein, 0,015 bis 0,018 Mm. lang, 0,009—0,012 Mm. breit, meist birnförmig, ebenso beschaffen wie die Zellen des Mittelhirns und Zwischenhirns und ebenso gelagert, indem der breite Theil der Zelle zum Ventrikel, der verjüngte zur Peripherie gerichtet ist. Hierdurch erhalten die Schnitte ein sehr regelmässiges Ansehen.

In den Corpora striata, in den verdickten Gegenden der lateralen Wand jedes Lobus sind die Nervenzellen nicht zu einer Schicht oder Lage, sondern zu vielen kleinen Häufchen oder Gruppen gesammelt; die einzelnen Gruppen zeigen in ihrer Lagerung nichts Regelmässiges.

Aus dem Zwischenhirn tritt in das Vorderhirn jederseits ein starkes Bündel von Nervenfasern. Jedes Bündel besteht zum Theil aus der Fortsetzung der vom Mittelhirn durch das Zwischenhirn hindurchgehenden Fasern, zum Theil aus gewissen im Zwischenhirn (Thalami) entspringenden Fasern. Jedes Bündel gelangt an die Basis des betreffenden Lobus hemisphaericus und fährt dann in der Wand desselben fächerförmig in viele kleinere Bündelchen auseinander, welche letztere einzelne Fasern aussenden. Der grösste Theil der genannten Faserzüge senkt sich in die dicke laterale Wand, der kleine Theil in die dünne mediale Wand jedes Lobus hemisphaericus hinein. Die Fasern der Bündel verlieren sich in derjenigen Lage der Grundsubstanz, welche nach aussen von den Nervenzellen liegt, wo hinein die Zellenfortsätze ziehen, so dass die Annahme erlaubt ist, hier an einen Zusammenhang der Nervenfasern und der Nervenzellen zu denken.

Ausser den erwähnten Längsfaserzügen, welche von hinten her in das Vorderhirn eindringen, existiren auch bedeutende Querfaserzüge. Ein solcher Querfaserzug, eine Commissura loborum befindet sich in dem die vorderen Abschnitte der medialen Wand verbindenden Hirntheil, in der Lamina terminalis. Die Commissur besteht aus zwei Theilen: der eine Theil bildet einen Halbkreis, dessen Convexität nach hinten, dessen Concavität nach vorn gerichtet ist (Fig. 20 *m*); die beiden Enden des Bogens ziehen in die mediale Wand der Lobi hemisphaerici hinein. Der andere Theil hat eine mehr quere Richtung (Fig. 20 *n*), die Enden desselben verlieren sich seitlich in den basalen Abschnitten der beiden Lobi hemisphaerici. Beide Theile der Commissur liegen nicht in einer und derselben Horizontalebene, sondern der gekrümmte Theil liegt oberflächlicher als der quere; der bequemeren Uebersicht wegen sind in Fig. 20 beide Theile hinter einander gezeichnet. Der untere quere Theil der Commissur dürfte der sogenannten Commissura anterior, der obere gekrümmte dem Corpus callosum im Gehirn der Säugethiere zu vergleichen sein.

Die beiden Lobi olfactorii stellen sich auch ihrem feineren Bau nach als vordere Abschnitte des Vorderhirns, speciell der Lobi hemisphaerici dar, wenngleich sie etwas abweichen. Das Abweichende besteht in dem Auftreten einer zweiten Nervenzellenschicht und dem Erscheinen der Olfactoriuswurzeln.

Dass jeder Lobus olfactorius eine kleine mit dem Ventrikel jedes Lobus hemisphaericus communicirende Höhle (Fig. 19 *k'*) besitzt, habe ich bereits erwähnt. Die nächste Umgebung der Höhle verhält sich genau so wie im Lobus hemisphaericus, d. h. auf das Epithel folgt die Schicht der kleinen Nervenzellen (Fig. 26 *b*), welche sich von den Nervenzellen der Lobi hemisphaerici nicht unterscheiden. Dann aber folgt weiter im Lobus olfactorius eine zweite wohl characterisirte Nervenzellenschicht, welche von der ersten durch eine zellenfreie Lage der Grundsubstanz geschieden ist (Fig. 26 *c*). Die Nervenzellen der zweiten Schicht sind aber spindelförmig, 0,015—0,018 Mm. lang, aber nur 0,006 Mm. breit und so gelagert, dass ihr Längsdurchmesser der Oberfläche des Lobus parallel läuft. Die Zahl der Nervenzellen ist nicht sehr gross; sie sind überdies auch nicht so dicht aneinander gedrängt, wie die Nervenzellen der ersten Schicht. So sind die Nervenzellen der beiden Schichten sehr scharf von einander unterschieden. Ich halte die Zellen der zweiten Schicht für die eigentliche Ursprungsstätte der Fasern des Olfactorius, für die eigentlichen Olfactoriuszellen.

Die Fasern des N. olfactorius gehen auch nicht direct von den Nervenzellen in die Bahn der Nerven über, sondern nehmen zuerst folgenden sonderbaren Verlauf. Die Zellenfortsätze ziehen einzeln zur Peripherie und sammeln sich zu kleinen, dünnen Bündelchen. Diese kleinen aus marklosen Fasern zusammengesetzten Bündelchen durchkreuzen und durchflechten sich nun an der Peripherie der Art, dass sie mehr oder weniger regelmässige runde Bezirke der Grundsubstanz abgrenzen (Fig. 26 *d*). So erscheint auf beliebigen Schnitten die Oberfläche jedes Lobus olfactorius besetzt mit rundlichen Massen von 0,030—0,060 Mm. Durchmesser und gewinnt dadurch ein sehr eigenthümliches Ansehen. Diese rundlichen Massen sind auch bei andern Wirbelthieren gesehen worden und haben mancherlei verschiedene Deutung erfahren; man hat sie sogar für Zellen gehalten. Ohne hier auf die Detailangaben einzugehen, welche die verschiedenen Autoren für verschiedene Wirbelthiere gemacht haben, muss ich mich wie früher dahin aussprechen, dass jene Massen nichts weiter als Bezirke der Grundsubstanz sind.

Ausserhalb der rundlichen Massen sammeln sich dann die Olfactoriusfasern zu grössern Bündeln von 0,030—0,045 Mm. Durchmesser, welche der Länge des Lobus olfactorius entsprechend nach vorn ziehen und den eigentlichen N. olfactorius bilden. Die Wurzelbündel des Olfactorius kommen somit von der ganzen Oberfläche des Lobus olfactorius.

Die Fasern des N. olfactorius sind marklos, sehr fein und so geordnet, dass eine grössere Anzahl derselben von einer und derselben bindegewebigen Hülle umschlossen wird; die einzelne Faser entbehrt einer bindegewebigen Scheide.

f. Das Epithel der Hirnventrikel und die Plexus chorioidei.

Die Hirnventrikel sind alle ohne Ausnahme mit einer Epithellage ausgekleidet; jedoch ist das Epithel nicht überall von gleicher Beschaffenheit. Wenngleich ich den Differenzen des Epithels an verschiedenen Gegenden keinen grossen Werth beilegen kann, so dürften immerhin einige Bemerkungen darüber hier am Platze sein. An weitaus den meisten Stellen ist das Epithel ein sogenanntes Cylinderepithel, doch die Zellen sind kegelförmig oder pyramidal; ihre Basis ist zum Ventrikel, die Spitze zur Peripherie gekehrt. Von der Spitze jeder Zelle geht ein langer Fortsatz aus. An einzelnen Orten, z. B. im Mittelhirn, erscheint das Epithel wie ein geschichtetes (Fig. 25 *a*) indem auch an ganz dünnen Schnitten 2 und 3 Kerne über einander sichtbar sind. Bei vorsichtiger Prüfung erkannte ich, dass es sich hierbei nicht um ein geschichtetes, sondern um ein einfaches Epithel handelte, bei welchem die einzelnen Zellen nur von sehr verschiedener Gestalt und Form sind. Zwischen den kegelförmigen Zellen stehen nämlich spindelförmige, deren eines Ende neben der Basis einer kegelförmigen Zelle bis an das Lumen heranreicht. Ein gleiches Verhalten des Epithels habe ich bereits am Nervensystem des Axolotl beschrieben.

Schliesslich habe ich zu erwähnen, dass an einzelnen Stellen auch Plattenepithel sich findet und meist daneben eine vollständige Reihe aller Uebergangsformen von der kegelförmigen Zelle bis zur runden oder eckigen Scheibe oder Platte. Dies ist z. B. der Fall am vierten Ventrikel. Am Sulcus centralis und am Boden ist das Epithel aus kegelförmigen Zellen zusammengesetzt, oben am Rande der Seitenwand befinden sich platte Zellen; dazwischen alle Uebergangsstufen.

Die Epithelzellen der Ventrikel tragen Flimmern; dieselben sind auch an erhärteten und gefärbten Präparaten sichtbar.

Die Pia und die Dura des Gehirns zeigen dasselbe Verhalten, wie am Rückenmark; sie verlangen daher keine besondere Beschreibung.

Durch die Combination der Pia mater und des Epithels werden die sogenannten Plexus chorioidei gebildet. Es existiren ein Plexus chorioideus des vierten Ventrikels, einer des dritten Ventrikels und mit letzterem in continuirlichem Zusammenhang die beiden Plexus chorioidei der Lobi hemisphaerici.

Eine besondere Epiphysis cerebri (Glandula pinealis) existirt bei der Schildkröte nicht; das kleine keilförmige Körperchen, welches den dritten Ventrikel und das Zwischenhirn von oben bedeckend zwischen die hinteren Abschnitte der Lobi hemisphaerici eingeschoben ist (Fig. 18 *f*) zeigt sich bei mikroskopischer Untersuchung nur als der Plexus chorioideus des Zwischenhirns oder des dritten Ventrikels. Nervöse Elemente sind nicht zu erkennen. Zu erwähnen ist nur, dass der Plexus nicht unmittelbar der Oberfläche des Zwischenhirns aufliegt, auch nicht in den dritten Ventrikel hineinragt, sondern hoch darüber liegt (Fig. 18 *f*). Weiter vorn beim Uebergang des dritten Ventrikels in die Foramina Monroe senkt sich der Plexus tiefer herab auf das Zwischenhirn und erfüllt den unpaarigen Ventrikel des Vorderhirns und geht dann seitlich durch die Foramina Monroe in die Lobi hemisphaerici hinein.

In ihrem Bau sind alle Plexus chorioidei gleich: sie bestehen aus Falten oder Fortsätzen der Pia, welche mit Epithel bedeckt sind. Zwischen den Falten und in den Fortsätzen der Pia verlaufen Blutgefässe. Das Epithel steht in continuirlichem Zusammenhang mit dem Epithel des Ventrikel; am deutlichsten übersieht man dies am vierten Ventrikel. Die Epithellage ist stets einschichtig; die Zellen sind polyedrisch und unregelmässig geformt, haben einen Durchmesser von 0,015 Mm., feingranulirtes Protoplasma und rundliche Kerne. Die Zellen des Plexus haben keine Flimmern. —

Ich habe im Eingang darauf aufmerksam gemacht, dass das centrale Nervensystem der Schildkröte bisher in geringem Masse speciell untersucht worden ist. Ich habe deshalb nur wenig Gelegenheit gehabt auf abweichende Meinungen anderer Forscher einzugehn oder bekannte Angaben zu bestätigen. Die nachfolgenden literarischen Notizen dürften deshalb nur ein historisches Interesse haben.

Die erste Abbildung eines Schildkrötenhirns nebst Beschreibung lieferte nach den Angaben von Carus und Blumenbach schon im Jahre 1687 Caldesi [1]). Näheres über den Inhalt dieses Buches vermag ich nicht anzugeben, weil dasselbe mir nicht vorlag.

Cuvier [2]) giebt eine kurze, aber richtige Beschreibung jedoch nur der obern Fläche des Gehirns der Schildkröten.

Die ersten genauern Untersuchungen wurden von Carus [3]) 1814 mitgetheilt. Er untersuchte eine Riesenschildkröte (T. midas) erkannte die beiden Anschwellungen des Rückenmarks und bestätigte in Betreff des Gehirns die Angaben Cuvier's. Die von Carus gelieferte Detailbeschreibung ist aber wegen den von ihm gewählten sonderbaren Ausdrücke nicht ganz leicht verständlich, doch wird die Beschreibung durch verhältnissmässig gute Abbildungen erläutert. Das Vorderhirn wird von Carus als die Centralmasse des Geruchsinns bezeichnet und daran eine vordere und hintere Abtheilung unterschieden. Die vordere Abtheilung (d. Lobus olfactorius) wird unrichtig solid genannt; dagegen der Ventrikel der hintern Abtheilung (d. Lobus hemisphaericus) sowie das darin enthaltene Corpus striatum richtig aufgefasst. Ferner sagt er: »Was ich aber sonst nirgends wahrgenommen habe, war, dass in dem von mir untersuchten Exemplare auch vom innern Rande jener sogenannten gestreiften Körper ein zartes Markplättchen auszugehen schien und fast den ganzen Raum der Höhle der Hemisphäre erfüllend, nach oben mit einem freien Rande sich endigt«. Ich glaube, dass unter dem Markplättchen nur der Plexus chorioideus lateralis zu verstehen ist. — Die obern Theile des Zwischenhirns werden als »Ganglien der Hemisphären«, die obern Theile des Mittelhirns als »Sehhügel« bezeichnet. Interessant ist es, dass Carus die letzteren »als ein einziges hohles durch einen tiefen Einschnitt in zwei seitliche Hälften getrenntes Ganglion« beschreibt.

---

[1]) Caldesi, Osservazione anatomiche intorno alle Tartarughe. Firenze 1687.

[2]) Cuvier, Leçons d'anatomie comparée, die erste Auflage, deutsch v. Meckel. II. Theil. Leipzig 1809, p. 171.

[3]) C. G. Carus, Darstellung des Nervensystems und Hirns. Leipzig 1814. 4^{0}. pag. 172 u. 181.

Was Carus »Ganglion des Hörnerven im vierten Ventrikel« nennt, weiss ich nicht.

Tiedemann[1] theilt gelegentlich einige Erfahrungen über das Gehirn der Landschildkröte mit. Doch ist nichts besonderes hervorzuheben.

Sehr ausführliche und eingehende Untersuchungen liegen den vortrefflichen Abbildungen zu Grunde, welche Bojanus[2] 1819—1821 veröffentlichte. Ich habe bis auf einige Kleinigkeiten alle Angaben von Bojanus bestätigen können. Nur auf eine Differenz muss ich besonders hinweisen. Die Figur 85 auf der Tafel XXI stellt den linken Lobus hemisphäricus durch Abtragung der obern Wand geöffnet dar; es ist darin das Corpus striatum und ausserdem vor demselben ein winklig gebogener Wulst erkennbar. Diesen Wulst erklärt Bojanus als die nach hinten umgebogene Fortsetzung der Hirnschenkel: »Crus cerebri sinistrum ubi basin ventriculi lateralis« und »ubi idem crus inflexum in corpus striatum abit«. Ich habe von alle dem nichts gesehen. —

Nach Bojanus scheint kein einziger Autor dem Gehirn der Schildkröte besondere Aufmerksamkeit geschenkt zu haben; wenigstens finde ich nirgends ausführliche, sondern nur gelegentliche Bemerkungen in allgemein vergleichend-anatomischen Werken. Die Notizen der Handbücher sind meist auf Bojanus zurückzuführen.

Grant[3] giebt eine kurze Beschreibung und die Abbildung der Hirnbasis einer Schildkröte.

In der zweiten Ausgabe von Cuvier's Leçon's d'anatomie comparée Tom. III Paris 1845 Pag. 119 ist die Schilderung des Gehirns der Schildkröte mit Benutzung der Arbeit von Bojanus erweitert.

Stannius[4] berücksichtigt im Wesentlichen nur die Angaben von Bojanus.

Eine recht ausführliche Beschreibung des Gehirns der Schildkröte macht Owen[5]; doch liess sich mancherlei gegen seine Auffassung einwenden. Auffallend ist es mir, dass er das Zwischenhirn (Thalami optici) als besondern Hirntheil nicht erwähnt, obgleich er vom dritten Ventrikel redet. Die dem Text eingefügten sieben Abbildungen sind keine Origi-

---

1) Tiedemann, Anatomie und Bildungsgeschichte des Gehirns des Menschen. Nürnberg 1816. 4⁰. pag. 109. 124. 135.

2) Bojanus, Anatomia testudinis europaeae. Vilna, 1819—1821. Fol.

3) Grant, Umrisse der vergleichenden Anatomie. Aus dem Englischen von Schmidt. Leipzig 1842. pag. 277.

4) Stannius, Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. II. Theil. Amphibien. Berlin 1856, pag. 139.

5) R. Owen, On the Anatomy of Vertebrates. Vol. I. Fishes and Reptiles. London 1866, pag. 292 ff.

nale, sondern Copien aus Todd's Cyclopaedia of Anatomy and Physiology und aus Swan[1]).

Gegenbaur[2]) giebt zwei Copien des Schildkrötenhirns nach Bojanus.

---

1) Swan, Illustrations of the Comparative, Anatomy of the nervous system. London 1835. Taf. XVIII.

2) Gegenbaur, Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Leipzig 1870 und Grundriss der vergleichenden Anatomie. Leipzig 1874

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XXV. u. XXVI.

Fig. 1. Die Hälfte eines Querschnitts der Pars lumbalis des Rückenmarks. Vergr. 80fach.

a, Oberhorn,
b, Unterhorn mit grossen Nervenzellen,
c, centraler Abschnitt der grauen Substanz,
c', medianes Septum aus Stiftfasern bestehend,
d, Commissura inferior,
e, der von der Pia mater ausgekleidete Sulcus longitudinalis inferior,
f, die untere Wurzel,
g, die obere Wurzel,
h, die kleinen Nervenzellen,
h', eine mittelgrosse Nervenzelle.

Fig. 2. Die Hälfte eines Querschnittes der Pars dorsalis des Rückenmarks. Vergr. 80fach,

a, *b*, *c*, *e* wie bei Fig. 1.

Fig. 3—8. Querschnitte aus verschiedenen Gegenden des Rückenmarks zur Demonstration der Form der grauen Substanz. 10mal vergrössert.

Fig. 3 aus dem Uebergangstheil zwischen Medulla oblongata und M. spinalis,
Fig. 4 aus der Pars cervicalis,
Fig. 5 aus der Pars dorsalis,
Fig. 6 aus der Pars lumbalis,
Fig. 7 u. 8 aus der Pars caudalis.

Fig. 9 u. 10. Zur Demonstration der Rückenmarkshüllen.

Fig. 9. Ansicht der Pia auf einem Längsschnitt des Rückenmarks. Vergr. 360fach.

Fig. 10. Ansicht der Pia und Dura auf einem Querschnitt des Rückenmarks. Vergr. 360fach.

a, innere Lamelle der Pia mit den Stiftzellen,
b, äussere Lamelle der Pia,
c, Dura mater.

Fig. 11. Zwei Nervenzellen mit ihrer bindegewebigen Hülle — dem Schnitte eines Spinalganglions entnommen. Vergr. 500fach (Chromsäure-Präparat).

Fig. 12. Zwei Nervenzellen mit ihrer bindegewebigen Hülle — dem Schnitte eines Spinalganglions entnommen. Vergr. 500fach (Osmium-Präparat).

Fig. 13. *A*, *B* u. *C*. Ansicht des Gehirns in natürlicher Grösse.

A von oben,
B von unten,
C von der Seite.

1. Lobus olfactorius,
2. Lobus hemisphaericus,

3. das Zwischenhirn (Tuber cinereum),
4. das Mittelhirn,
5. das Cerebellum,
6. die Medulla oblongata,
7. die Hypophysis.

Fig. 14. Hinterer Theil des Gehirns in der Seitenansicht (vergrössert), die römischen Zahlen deuten die betreffenden Hirnnerven an.

Fig. 15—18. Querschnitte des Gehirns, 10mal vergrössert.

Fig. 15. Die Medulla oblongata (Nachhirn).
a, der vierte Ventrikel,
s, *c*, der Sulcus centralis,
b, *b*, die Seitenwände des Ventrikels.

Fig. 16. Das Hinterhirn.
a, das Cerebellum,
b, der basale Abschnitt des Hinterhirns,
c, der Nervus trigeminus,
d, *d*, die beiden Längswülste am Boden des vierten Ventrikels.

Fig. 17. Das Mittelhirn.
a, der Lobus opticus oder die Decke,
b, die Pars peduncularis, oder der basale Abschnitt des Mittelhirns,
c, die Höhle des Mittelhirns, der Aquaeduct. Sylvii,
d, der N. oculomotorius,
e, die seitlichen Längsbündel.

Fig. 18. Das Zwischenhirn und das Vorderhirn.
a, *a*, die Thalami optici des Zwischenhirns,
b, das Tuber cinereum,
b', der Lobus infundibuli,
c, die Längsfasern,
d, der Tractus opticus,
e, der dritte Ventrikel,
f, der Plexus chorioideus (Epiphysis cerebri),
g, die obere,
h, die mediale,
i, die laterale Wand des Lobus hemisphaericus,
i', das Corpus striatum,
k, der Ventrikel des Lobus hemisphaericus.

Fig. 19. Längsschnitt durch den vorderen Abschnitt des Hirns, 10mal vergr
a, *a*, die Thalami optici des Zwischenhirns,
b, *b*, das Mittelhirn,
c, der Aquaeduct. Sylvii,
d, *d*, der Tractus opticus,
e, der dritte Ventrikel,
k, *k''*, hinterster Theil des Seitenventrikels des Lobus hemisphaericus
k' Höhle des Lobus olfactorius,
l, unpaare Höhle des Vorderhirns,
l', *l'*, Foramen Monroe.

Fig. 20. Längsschnitt durch das Zwischenhirn und Vorderhirn, 10mal vergr.
k, *k*, vorderster Theil,
k'', *k''*, hinterster Theil des Ventrikels des Lobus hemisphaericus,

e, dritter Ventrikel,
l, unpaarige Höhle des Vorderhirns,
m, oberes gekrümmtes Bündel der Commissura loborum.
n, unteres queres Bündel der Commissura loborum.

Fig. 21—23. Theile von horizontalen Flächenschnitten der Medulla oblongata zur Demonstration der Nervenursprünge. Vergr. 80fach.

Fig. 21 und 22. } *a*, *b*, Nucleus centralis,
} *c*, Sulcus centralis,
VIII′, unterer Acusticuskern,
VIII‴, oberer Acusticuskern,
VIII, Nervus acusticus,
VII, Facialis-Wurzel,
IX, N. glossopharyngeus.
X, N. vagus,
XI, N. accessorius Wilissii.

Fig. 23. Zur Demonstration des Trigeminus-Ursprungs.
a, *a*, sensible Wurzel,
b, umbiegende Wurzel,
c, *c*, *c*, quere Wurzel des N. trigeminus,
d, Nucleus N. trigemini,
V, der abgehende Stamm des N. trigeminus.

Fig. 24. Querschnitt durch den Uebergangstheil zwischen Hinterhirn und Mittelhirn (Vergr. 80fach) zur Demonstration des Trochlearis-Ursprungs.
a, *a*, centrale Längsfaserbündel,
b, Ventrikel,
c, *c*, Trochleariskern,
d, *d*, Wurzelbündel,
IV, *IV*, N. trochlearis.

Fig. 25. Aus einem Querschnitt des Mittelhirns, ein Theil des Lobus opticus (Decke des Mittelhirns) bei 500facher Vergr.
a, das Epithel,
b, granulirte Grundsubstanz,
c, spindelförmige Nervenzellen,
c′, grosse Nervenzelle,
d, Querfaserschicht,
e, granulirte Grundsubstanz mit Nervenzellen,
f, querdurchschnittene Längsfasern,
g, Pia mater mit Stiftzellen.

Fig. 26. Aus dem Lobus olfactorius. Vergr. 80fach.
a, das Epithel,
b, Nervenzellen,
c, Olfactoriuszellen,
d, dunkle Bezirke der Grundsubstanz,
e, Wurzelfasern des N. olfactorius.

Neue Mittheilungen über Turbellarien.

Von

Dr. Ludwig Graff,[1]
Privatdocenten an der Universität München.

Mit Tafel XXVII u. XXVIII.

In folgenden Zeilen veröffentliche ich eine Anzahl von kleineren Beobachtungen über Turbellarien, die zum grössten Theile schon vor Jahresfrist gemacht waren. Damals wurde ihre Veröffentlichung unterlassen, weil ich hoffte dieselben noch zum Abschluss bringen zu können. Da ich aber seither in eine Gegend versetzt worden, wo mir das dazu nothwendige Material gänzlich fehlt, und ich nicht absehe, wann es mir wieder vergönnt sein könnte, an dem Orte wo sie begonnen worden diese Untersuchungen weiter zu führen, so entschliesse ich mich dieselben in der vorliegenden Form mitzutheilen, um wenigstens andere, denen das Material zugänglich ist, darauf aufmerksam zu machen. Zunächst einige faunistische Daten.

Als ich mich im Sommer 1873 in meiner Vaterstadt Pancsova (an der ungarischen Südgrenze, Belgrad gegenüber) aufhielt, fand ich in den Sümpfen der Umgebung folgende Turbellarien vor: Zunächst am häufigsten die drei Kosmopoliten Polycelis nigra Ehbg., Planaria torva M. Sch. und Dendrocoelum lacteum Oe. (Planaria lactea Müll.). Daneben Mesostomum Ehrenbergii O. S., Mesost. Wandae O. S. und Mesost. fallax O. S. Nur in sehr wenigen Exemplaren fanden sich Microstomum lineare Oe., Stenostomum leucops O. S. und das zu beschreibende Prostomum banaticum n. sp. In der hiesigen Gegend sind meine Excursionen bis jetzt nicht von grossem Erfolge gekrönt gewesen. Die oben erwähnten kosmopolitischen Planarien Vortex truncata Ehbg., Stenostomum leucops O. S. und ein neues Vortex [1]. Aus dem Starnberger See fischte Herr v. Rougemont aus Neuenburg die hier beschriebene Planaria quadrioculata n. sp., für deren freundliche Ueberlassung ich demselben hiermit meinen Dank ausspreche.

München, im Januar 1875.

Microstomum lineare Oe.

Tafel XXVII, Fig. 1—4.

Die kleine Familie der Microstomeen bietet uns unter allen Rhabdocoelen ganz besondere Eigenthümlichkeiten dar. Eine Mittelgruppe zwischen Rhabdocoelen und Nemertinen darstellend, interessiren sie doch durch die Eigenthümlichkeiten ihrer Fortpflanzungserscheinungen noch mehr, als durch ihre anatomischen Merkmale den Zoologen. Gleichwohl ist noch vieles, um nicht zu sagen das meiste, in dieser Beziehung bis heute dunkel geblieben, was nur derjenige begreiflich finden wird, der sich selbst von der Schwierigkeit überzeugt hat, diese Thiere zu züchten und so continuirliche Beobachtungsreihen zu erhalten. Auch vorliegende Zeilen werden wenig zur Aufhellung der erwähnten Verhältnisse beitragen können und hauptsächlich einige kleine anatomische Daten bringen. Ich hatte häufig Gelegenheit in den Monaten August bis October 1872 zu Strassburg dieses Thier zu beobachten. Einmal fand ich es auch im Juli zu Pancsova, habe dagegen hier in München bisher vergeblich darnach gesucht.

Zunächst habe ich, entgegen der Darstellung Max Schultze's [2], welcher die Augen hinter die Wimpergruben verlegt, Oscar Schmidt's [3] früher gegebene Darstellung auf das bestimmteste zu bestätigen, wonach das umgekehrte Verhältniss zwischen Augenflecken und Wimpergrübchen statt hat, indem letztere eine ziemliche Strecke weit hinter ersteren zu liegen kommen (siehe unsere Fig. 1—3 und Oscar Schmidt's Fig. 17, Tab. VI). Die Wimpergrübchen sind nicht langgezogene Spalten, sondern stellen im Ruhezustande tiefe Grübchen mit kreisrundem Lumen dar und sind umgeben von zahlreichen birnförmigen Schläuchen, erfüllt von feinkörnigem Inhalte und mit langen dünnen Stielen an der Grübchenwand inserirt. Oscar Schmidt hat dieselben bereits in seiner Zeichnung des betreffenden Organes angedeutet. Ich halte dieselben für musculöse, in die Kategorie der von mir sogenannten »Schlauchmuskeln«[1]) gehörige Elemente und führe die ausserordentliche Contractilität dieser Wimpergrübchen auf dieselben zurück. Diesen Muskeln vollkommen gleichend und nur durch bedeutendere Grösse unterschieden sind die Bewegungsmuskeln des Schlundapparates. Sie sind in der Umgebung des Vorderendes des zwischen Mund (*m*) und Darm eingefügten trichterförmigen Schlundes (*s*) in's Parenchym eingesenkt als ovale Bläschen, deren eines Ende mit langem Stiele an den Mundrand führt. Hinsichtlich der Stellung des Schlundes zum Darm muss ich bemerken, dass die in Fig. 1 dargestellte Lage nur in Folge eines Druckes mit dem Deckgläschen eintritt, das normale Bild dagegen das der Fig. 2 ist. Am Hinterende habe ich bei Microstomum lineare constant Haftpapillen (Fig. 1, *p*) vorgefunden, welche eben so fungiren wie die von mir[2]) bei Monocelis protractilis n. sp. und von Ulianin bei Monocelis truncatus n. sp., Planaria ulvae Oe., Macrostomum caudatum n. sp., Microstomum ornatum n. sp. und Vortex ornatus n. sp. beobachteten entsprechenden Gebilde.

---

[1] Die Beschreibung desselben behalte ich mir für später vor, und bemerke hier blos, dass die Form seines penis an das entsprechende von Claparède (»Études anatomiques sur les Annélides, Turbellariés, Opalines et Grégarines, observés dans les Hebrides«. Mém. de la Societé de Physique et d'hist. nat. de Genève, Tome XVI, 1861, Pl. VII, Fig. 4) von einem marinen Vortex abgebildete Organ erinnert, mit dem Unterschiede, dass unsere Form statt sechs acht bewegliche Haken besitzt.

[2] Ueber die Microstomeen, eine Familie der Turbellarien, Arch. f. Nat. XV Jahrgang, 1849.

[3] Die rhabdocoelen Strudelwürmer des süssen Wassers, Jena 1848, Tab. V Fig. 17.

Diesen Angaben über den Bau habe ich einige Bemerkungen über die Theilungsvorgänge hinzuzufügen. In Fig. 1 habe ich dazu ein Individuum oder besser einen Stock abgebildet, wie ich ihn einmal in Strassburg im October zu beobachten Gelegenheit hatte. Wir haben hier vier Generationen von Theilproducten vereinigt, und es ist leicht einerseits an dem grösseren oder geringeren Fortschritte der Theilung das relative Alter der Einschnürungen zu bestimmen, andererseits den allmäligen Ausbildungsgang der einzelnen Theilproducte an diesem einen Stocke in den Hauptpuncten festzustellen. Bei I sehen wir die primäre Theilungsstelle, die Darmwandungen sind beträchtlich verdickt und das Lumen dadurch bereits vollständig unwegsam geworden, die Einschnürung bis auf den Darm durchgeführt, durch welchen allein noch der Zusammenhang der beiden, im Uebrigen bereits vollständig von einander getrennten Hälften des Stockes statt hat. Jede dieser Hälften ist durch eine Einschnürung II. Ordnung, und jedes der dadurch entstandenen Theilproducte durch eine Einschnürung III. Ordnung abermals getheilt. Und diese Theilproducte III. Ordnung zeigen, jedes für sich schon die Andeutung einer Theilung IV. Ordnung. So sehen wir hier eigentlich 16 Individuen aneinander gekettet, und wir haben die merkwürdige Erscheinung vor uns, dass vier Generationen an einem Stocke vereinigt sind. Sehen wir uns nun den Vorgang der Theilung näher an.

---

[1]) Zur Kenntniss der Turbellarien, diese Zeitschrift Bd. XXIV. 1874. p. 131.
[2]) l. c. p. 146.

Eingeleitet wird dieselbe durch eine intensive Zellvermehrung, sowohl im Integumente als in der Darmwandung, wodurch wir zunächst das Bild eines quer über den Körper hinlaufenden dunklen Streifens erhalten. Derselbe ist viel deutlicher an dem Darme, an welchem ein förmlicher Wulst rings herum läuft, ist indess auch am Integumente leicht bemerkbar (in unserer schematisirten Fig. 1 allerdings nicht angedeutet). Gleichzeitig mit der Bildung des Darmwulstes sieht man eine Membran auftreten, welche sich vom Integumente zur verdickten Darmwandung hinzieht und so den Leibesraum theilt. In dieser Weise beobachtete ich die jüngsten Theilungsstellen, das ist die IV. Ordnung (Fig. 1, *IV*). Bei diesen war noch keine Spur einer oberflächlichen Einschnürung vorhanden, dagegen zeigte sich eine solche schon bei den nächstälteren Theilungsstellen, denen III. Ordnung (Fig. 1, *III*), wenngleich dieselbe weniger im Ruhezustande als bei starker Streckung des Thieres deutlich wurde, wo dann die vorher einander eng anliegenden Flächen des Einschnittes etwas auseinanderwichen. Gleichzeitig ist der Darmwulst breiter geworden und hat sich durch eine Einschnürung in der Mitte getheilt (Fig. 1, *III*). An jeder dieser Wulsthälften setzt sich eine Lamelle der unterdessen gespaltenen Membran fest, welche beide Lamellen convergirend dem Integumente zustreben. So scheint also der Anstoss zur Theilung von der Darmwandung auszugehen und die Zellen, welche die Ernährung besorgen, spielen zugleich eine wichtige Rolle bei der Fortpflanzung. Das nächstweitere Stadium der Theilung (Fig. 1, *II*) unterscheidet sich von dem vorhergehenden dadurch, dass die Einschnürung zwischen die beiden Membranlamellen hinein bis an die Darmwand vorgerückt ist, so dass bei starker Dehnung des Thieres die Aussenflächen bis nahe an den Darm auseinander weichen. Das darauf folgende Stadium (Fig. 1, *I*) haben wir bereits oben characterisirt.

Wie hält nun die Neubildung der einzelnen Organe Schritt? Oder mit anderen Worten: Wie individualisiren sich die einzelnen Theilproducte? — O. Schmidt giebt an[1], dass sich zuerst die Augenflecken

---

[1] l. c. p. 57.

(einen solchen aus rothbraunen Pigmentkörnchen bestehenden Augenfleck habe ich in Fig. 4 abgebildet) entwickelten. Jedenfalls hat O. Schmidt nicht so junge Theilproducte vor sich gehabt, wie sie sich mir in denen IV. und III. Ordnung darboten. Bei diesen sieht man nämlich noch nichts von Augenflecken, dagegen bei denen III. Ordnung bereits die Anlage des zukünftigen Schlundapparates. Dieselbe stellt ein rundes wasserhelles Bläschen dar, das jedoch bereits auf diesem Stadium mittelst einer sehr kleinen Oeffnung (dem zukünftigen Munde) nach aussen communicirt (Fig. 1, m_2). Fast ebenso verhielt es sich bei den Theilungsstellen II. Ordnung: die Mundspalte etwas vergrössert, die Wandungen der Blase beträchtlich verdickt, aber noch immer keine Communication mit dem Darmlumen. Eine solche ist erst zu beobachten bei der Theilung I. Ordnung. So geht also in der That die Entwickelung des Schlundapparates in der Weise vor sich, wie sie bereits O. Schmidt gemuthmasst, und wir geniessen im letzten Stadium das interessante Schauspiel, dass »bei dem neugebildeten, noch nicht abgetrennten Thiere der Darm durch Schlund und Mund mit der Aussenwelt zwar communiciren kann, seine Nahrung aber noch durch das Mutterthier empfängt«[1]. Ich vermuthe indess, dass ein solcher Zustand nicht lange andauert, denn das, was noch zur Theilung fehlen kann — die völlige Durchwachsung der beiden Hautlamellen durch den Darm — wird jedenfalls keine lange Zeit in Anspruch nehmen. Den Moment der Lostrennung habe ich öfters beobachtet. So sah ich bei einem Thiere, das noch um halb 8 Uhr früh kleine Nahrungsballen und Flüssigkeit durch die eingeschnürte Darmstelle durchpressen konnte, um 11 Uhr die Theilung vor sich gehen.

Während das Thier die ganze Zeit über langsam umhergeschwommen war, wurde es plötzlich ruhig. Das hintere Theilindividuum I. Ordnung heftete sich mit seinen Haftpapillen am Boden des Uhrglases fest, contrahirte drei- oder viermal sein Vorderende und die Lostrennung war erfolgt. Die rechte und linke Seite des Integumentes an der Theilstelle näherten sich mit einem Rucke, wie dem plötzlichen Zuge einer bis dahin gespannten elastischen Membran folgend, die Darmenden zogen sich von der Leibeswand zurück und die beiden Theilstücke schwammen, nun selbstständig geworden, munter fort. So verhielt sich der normale Vorgang. Wurde dagegen ein in sehr vorgeschrittener Theilung befindlicher Stock etwas maltraitirt, oft von einem Uhrglase in's andere übertragen, etwas gedrückt etc., so sah ich auf diese mechanische Einwirkung vorzeitige Lostrennung der Theile erfolgen und zwar zunächst blos bei der Theilstelle I. Ordnung; bei heftigem Drucke oder Zuge sogar zweimal eine gleichzeitige Durchtrennung bei der Einschnürung I. und den beiden Einschnürungen II. Ordnung, so dass mit einemmale der ganze Stock in vier Individuen zerfiel. Die Enden der selbstständig gewordenen Individuen repräsentirten sich aber dann in der in Fig. 3 dargestellten Weise. Aus dieser Zeichnung ist schon ersichtlich, dass in den letzterwähnten Fällen eine Durchwachsung des Darmes seitens der trennenden Membranen noch nicht stattgefunden hatte, weshalb auch die Darmzellen *dz* verloren gingen, sei es, dass sie sich sofort einzeln ablösten, oder aber durch den allmäligen Schluss des vorderen Körperendes von dem Zusammenhange mit dem Darmrohre abgeschnitten wurden. Denn eine solche gewaltsam herbeigeführte frühzeitige Theilung hatte keineswegs den Tod der Theilproducte zur Folge, vielmehr sah ich dieselben 24 Stunden hernach munter umherschwimmen und jede Spur der besprochenen Operation bereits vollständig verschwunden.

---

[1] O. Schmidt, l. c. p. 58.

Geschlechtsorgane habe ich, so aufmerksam ich auch darnach suchte, nur ein einziges Mal, und zwar im letzten Gliede eines Stockes, wie der in Fig. 1 abgebildete, angetroffen. Es war dies ein penis mit Samenblase, in welcher sich jedoch noch keine fertigen Spermatozoen vorfanden. Bei genauerer Betrachtung des penis schien es mir, als ob dessen Windung, nicht wie es nach Max Schultzes Zeichnung scheinen dürfte, in einer Ebene läge, sondern als ob dieselbe vielmehr von der Basis bis zur Spitze eine Spiraltour beschriebe.

Was nun das Verhältniss zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei Microstomum lineare betrifft, so bleibt trotz Max Schultze's Beobachtungen noch die Möglichkeit, dass wir es hier mit einem Generationswechsel zu thun haben. Ich glaube nämlich, dass, obgleich die Geschlechtsorgane sich schon im Stocke in den unfertigen Theilproducten anlegen, sie doch zur vollen Reife erst nach der erlangten Selbstständigkeit des Gliedes gelangen.

Stenostomum leucops O. Sch.

Tafel XXVII, Fig. 5—10.

Was den allgemeinen Habitus dieses Thieres betrifft, muss ich auf die Zeichnung O. Schmidt's [1]) verweisen, der uns eine vollständig richtige Uebersicht der anatomischen Verhältnisse gegeben hat. Ich werde noch Gelegenheit haben, dieselbe anzuziehen und will, was ich an neuen Beobachtungen habe, der Reihe nach aufführen. Zunächst war lange Zeit mein Streben dahin gerichtet, an diesem Thiere, das mir in

---

1) l. c. Tab. IV, Fig. 18.

genügender Zahl zu Gebote stand, über das Vorhandensein eines Epithels in's Klare zu kommen. Meine Bemühungen waren insofern von Erfolg begleitet, als ich heute Stenostomum leucops der Reihe derjenigen Turbellarien anschliessen kann, bei welchen mir der Nachweis eines deutlichen zelligen Epithels gelungen ist. In vorliegendem Falle ist derselbe zu verdanken der **Recklinghausen**'schen Silberimprägnation, welche ich nicht genug für den Nachweis zarter Epithelien bei niederen Thieren empfehlen kann. Die beigegebene Zeichnung (Fig. 8), welche vollkommen getreu ein so behandeltes Präparat darstellt, wird die Klarheit des Effectes versinnbildlichen. Das Präparat war eine Minute in einprocentiger Lösung von salpetersaurem Silberoxyd gelegen, wurde dann ausgewaschen, dem Lichte ausgesetzt und in Glycerin eingebettet. So besitze ich dasselbe noch heute.

Zuerst färbte sich die Cuticula, Cuticularfetzen und sogenannte fadenziehende Schleimsecrete[1]), einige Zeit darnach stellte sich erst das, die Zellgrenzen bezeichnende Netzwerk der Intercellularsubstanz dar. Gleichzeitig trat auch der Zellkern tiefschwarz-glänzend hervor, während das Zellprotoplasma ein helles Grau mit einem Stich ins Violette zeigte. Ich behandelte die Thiere auch mit sehr verdünnter Salzsäure und einer sehr schwachen (fast schwefelgelben) Chromsäurelösung. Ersteres Reagens bewirkte sofortigen Zerfall des Epithels in seine einzelnen Zellen durch Lösung resp. Aufhellung der Intercellularsubstanz. Aehnlich, wenn auch viel langsamer und schonender für das Gewebe wirkte die Chromsäure, welche nach etwa 5—10 Minuten das Epithel zerfallen machte. Die isolirten oder noch zu 2—3 zusammenhängenden Zellen (Fig. 7) zeigten dann einen stark lichtbrechenden Kern und die Ränder wellig eingebuchtet. Besonders schöne Effecte erzielte ich, wenn ich die so behandelten Zellen nachträglich noch mit **Beale**'scher Carminlösung färbte.

Schneider's Beobachtung[2]) von dem Vorhandensein feiner Stäbchen in der Haut kann ich bestätigen. Dieselben liegen, etwa halb so lang als die Hautschicht an Dicke beträgt, ungemein dicht und gleichmässig über die ganze Körperoberfläche verbreitet, immer zu mehreren in einer Epithelzelle. Von oben betrachtet repräsentiren sie sich als starklichtbrechende Puncte — bei Anwendung von Salzsäure werden sie massenhaft ausgestossen.

Der Mund ist einer ausserordentlichen Ausdehnung fähig und kann ebenso wie der Mund von Microstomum lineare über die Oberfläche des Körpers beträchtlich vorgestreckt werden. Ebenso contractil ist der Schlund, den ich bald als enge, lange Röhre wie O. Schmidt ihn zeichnet, bald trichterförmig (bei erweitertem Munde hinten verengt), bald auch so gefunden habe, wie Fig. 5 denselben darstellt. Hier sieht man auch, dass er zu innerst aus einem dichten Netze von Längs- und Ringfasern besteht. Diesem Fasernetze nach aussen aufliegend, finden sich ähnliche muskulöse gestielte Schläuche wie bei dem Schlundapparate von Microstomum lineare und in ähnlicher Anordnung (dieselben sind in Fig. 5 weggelassen, dagegen in Fig. 9 dargestellt). Der Schlund führt in den, wie wir durch Schneider bereits wissen, flimmernden Darm. Diese durch den ganzen Darmcanal gleichmässig durchgehende Flimmerung ist am leichtesten im Hinterende zu beobachten. Isolirte Flimmerzellen aus dem Darme sind in Fig. 10 abgebildet. Ich lernte dieselben schon in Strassburg[1]) kennen und hatte hier Gelegenheit, mich abermals von der sonderbaren Form derselben zu überzeugen. Diese Darmzellen sind Gymnocytoden von kugelrunder Form, die an einer Seite lange, langsam wellenförmig schwingende Flimmercilien aus ihrem Protoplasma entsenden. Der Durchmesser derselben variirt von 0,01—0,015 Mm. In ihrem Inneren erkennt man zunächst einen Fetttropfen (*f*) und mehrere Vacuolen (*v*). Daneben zahlreiche längliche kleine farblose Körper (*c*) ohne weitere Structur.

---

[1]) A. **Schneider**, Untersuch. über Plathelminthen, Giessen 1873, p. 23—26.

[2]) l. c. p. 67.

Die seitlichen Flimmergrübchen (Fig. 5 und 6, *x*) haben sehr contractile Wandungen, so dass die Form mannigfach von der einer Längsspalte bis zu der eines tiefen breiten Bechers variirt. Letztere kommt namentlich bei starker Contraction zu Stande, wo dann dieselben in der That mit ihrer Basis in die Gehirnganglien eingebettet zu sein scheinen. Dagegen ist dies keineswegs (wie Schneider l. c. p. 67 angiebt) im normal gestreckten Zustande (Fig. 5) der Fall. Ebenso wenig kann ich Schneider zustimmen, hinsichtlich der Form der »Sinnesorgane«. Dieselben stellen nämlich nach meinen Untersuchungen keine Kugeln sondern schüsselförmige Körper (Fig. 5 und 6, *a*) dar, welche aus einer grossen Anzahl kleiner stark lichtbrechender Kügelchen zusammengesetzt sind. Die Lage dieser schüsselförmigen Körper ist jedoch verschieden, indem sie je nach dem Contractionszustande des Leibes bald en face, die concave Seite nach oben (Fig. 6) bald en profil (Fig. 5) gesehen werden. In letzterer Stellung gewähren sie wohl bei schwacher Vergrösserung das Bild, das O. Schmidt von ihnen entworfen hat, während

---

[1]) Ich erhielt daselbst mein Material aus einer Algencultur des botanischen Laboratoriums, welche aus einem Vogesensee herstammte. In der unmittelbaren, an Turbellarien so reichen Umgebung Strassburgs habe ich dieses Thier niemals gefunden.

Hier in München fischte ich dasselbe aus dem grossen Bassin des botanischen Gartens.

Oerstedt zu seiner Zeichnung[1]) gewiss ein zerquetschtes solches Organ vorgelegen haben mag — davon abgesehen, dass ich ebensowenig als O. Schmidt Pigment daselbst vorgefunden habe.

Ebenso muss ich O. Schmidt in Bezug auf das Wassergefässsystem vollkommen beistimmen, welches Schneider als das Rudiment eines Rüssels betrachtet. Was ich darüber beobachtet habe ist Folgendes. Dieses vermeintliche Rüsselrudiment ist ein Gefäss, das höchst wahrscheinlich am Hinterende ausmündet, von dieser Ausmündungsstelle, der Mittellinie des Körpers folgend bis in das Vorderende verläuft (Fig. 5 und 6, *w*), hier mit einer Schlinge (Fig. 5 und 6, *ws*) nach unten umbiegt um dann unter dem oberen Gefässstamme wieder zurückzulaufen (w_1). Von diesem rücklaufenden Gefässstamme vermuthe ich, dass er sich im Ende des vorderen Körperdritttheiles in feine Zweige auflöst, da ich denselben an dieser Stelle stets verschwinden sah. Die Anschauung Schneider's mag wohl durch ein Bild, wie das in Fig. 6 dargestellte hervorgerufen worden sein. Hier laufen nämlich die beiden, sonst meistens stark geschlängelten Gefässstämme ziemlich gerade und liegen so genau übereinander, dass sie sich fast decken. Eine Vergleichung dieser Figur mit der Abbildung Schneider's[2]) wird diese meine Annahme rechtfertigen.

Die von Schneider ebenda mit *g* bezeichneten Körper habe auch ich und zwar zu vieren beisammen liegend gesehen und halte sie für Eier. Von männlichen Geschlechtsorganen habe ich dagegen keine Spur finden können und es bleibt also vorläufig die geschlechtliche Fortpflanzung sowie deren Verhältniss zur Quertheilung bei dieser Microstomee noch viel weniger aufgeklärt als bei der zuerst besprochenen.

Prostomum banaticum, n. sp.[3]).

Tafel XXVII, Fig. 11.

Colore, longitudine, formaque Prostomo lineari similis. Penis apice tenui, paene recto angulo curvata. Ad Pancsovam (Hungaria meridionali).

---

[1]) Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer. Kopenhagen 1844. Tab. II, Fig. 27.

[2]) l. c. Tab. IV, Fig. 2. — Ueber Schneider's Ansicht, dass Stenostomum leucops zu den Nemertinen gestellt werden müsse, brauche ich mich wohl nicht mehr auszusprechen, nachdem dargethan worden, dass ich in dem einzigen Puncte, der eine solche Zusammenstellung rechtfertigen könnte, eine der Schneider'schen entgegengesetzte Ansicht hege. Sieht man aber von diesem Puncte ab, so wird eine eingehende Vergleichung der Gesammtorganisation diese einseitige systematische Aenderung von selbst ausschliessen.

[3]) »Banat« nennt man das überaus fruchtbare, südliche Grenzgebiet des Königreichs Ungarn.

Ich erwähne dieses, in meiner Heimath gefundene Prostomum, weil es in dem so characteristischen Begattungs- resp. Giftorgane erhebliche Unterschiede von Prost. lineare Oe. und Prost. furiosum O. S. darbietet. Nachdem dieses Organ zuerst von O. Schmidt[1]) genauer beschrieben worden war, fand Max Schultze[2]) die Giftdrüse auf und betrachtete demgemäss, übereinstimmend mit dem genannten Beobachter das Stilet als Waffe. Später, irregeführt durch die gleichzeitige Communication der Samenblase mit dem Stilet, gab er diese Ansicht wieder auf[3]) in der Meinung, er hätte in seiner früheren Beschreibung die Samenblase als Giftorgan gedeutet. Die in diesem Falle factisch in der Mitte liegende Wahrheit, dass nämlich der Stachelapparat sowohl penis als Waffe darstelle, erkannte darauf O. Schmidt[4]), wenngleich es ihm nicht gelang, alle Theile desselben befriedigend zu deuten. Erst in neuester Zeit wurde durch die schöne Arbeit von P. Hallez[5]) vollkommene Klarheit in diese eigenthümlichen Verhältnisse gebracht und ich bin in der angenehmen Lage, die Beobachtungen von Hallez vollinhaltlich bestätigen zu können. Als ich im Juli 1873 vorliegende Species zu untersuchen Gelegenheit hatte, erkannte ich, dass das Stilet, aus einem hohlen Stücke (*gl*) und einem soliden Stützbalken (*stb*) bestehend, ausschliesslich das Secret der Giftdrüse (bei *x*) aufnimmt, während der Same in einen, das Stilet umgebenden und in sich mit einschliessenden häutigen Canal (*sl*) durch den langen und dünnen Ausführungsgang der Samenblase bei *dd* einmündet. Dieser häutige Canal inserirt sich an dem oberen Rande der Stiletscheide, an dessen der Anheftung an den Scheidenstiel (*sst*) entgegengesetzter Seite bei unserer Art ein vorspringendes Knötchen (*kn*) zu bemerken ist. Was die Form der Giftdrüse, Gift- und Samenblase betrifft, so stimmt dieselbe vollkommen mit der von Hallez für Prost. lineare gegebenen Zeichnung[6]) überein, ebenso wie das übrige anatomische Verhalten, soweit ich dasselbe bei der vorliegenden Species erkannt habe, keine wesentlichen Unterschiede aufweist. Solche ergeben sich erst bei Vergleichung der Stiletformen, und ein Blick auf die Zeichnungen wird dieselben am besten veranschaulichen. Am auffallendsten erscheint die Stiletscheide unterschieden und zwar namentlich dadurch, dass sie bei der vorliegenden

---

[1]) l. c. p. 25. Tab. I, Fig. 1.

[2]) Siehe J. V. Carus, Icones zootomicae. Leipzig 1857. Tab. VIII, Fig. 16.

[3]) Nach einer mündlichen Mittheilung an Oscar Schmidt mitgetheilt in

[4]) die rhabdocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau, Denkschriften der Kais. Acad. d. Wiss. zu Wien. Bd. XV. 1858, p. 18.

[5]) »Observations sur le Prostomum lineare Oe.« Arch. de Zool. exp. et gen. Tom. II. 1873.

[6]) ebenda Pl. XXI, Fig. 1 u. 2.

Art in eine, fast unter rechtem Winkel abgebogene feine Spitze ausgeht. Dass sich an der Scheide und zwar bei *z* eine Oeffnung für den Durchtritt des Stilets vorfinde, muss ich nach allem, was wir bislang über dieses Organ wissen bestimmt voraussetzen, dagegen kann ich über die Bedeutung des endständigen Hakens nur die Vermuthung aussprechen, dass derselbe wohl bei der Begattung zur Unterstützung der Copula dienen dürfte.

Mesostomum montanum n. sp.

Tafel XXVIII, Fig. 12—18.

Pars superior corporis porrecti convexa, inferior plana. Pars anterior paulatim attenuata maxime contractilis ut tubus retrahitur. Pars posterior caudam tenuem effingens ut gubernaculum adhibetur. Colore subflavum, hyalinum. Ocula duo, rubida, triquetra, in medio corporis paene contacta. Penis piriformis. Bursa copulatrix adest. Longit 3 mm. In lacu Hercinio »Mummelsee« dicto. —

Dieses Mesostomum habe ich gefunden im braunen Moorwasser des, im unteren badischen Schwarzwalde gelegenen Mummelsees. Von gelblicher Farbe und ausserordentlich hyalin, gewährt dasselbe mit Leichtigkeit Einsicht in seine innere Organisation. Wenn es nach Art der Vorticinen sehr lebhaft umherschwimmt zeigt es eine Länge von etwas über 2 mm. und eine gestreckte Gestalt. Das Vorderende spitzt sich allmälig zu, das Hinterende läuft dagegen rasch in ein schmales Schwänzchen aus Besondere Aufmerksamkeit erregt dieses Würmchen durch die ausserordentliche Contractilität seines Vorderendes. Höchst selten beobachtet man nämlich diesen Körpertheil ganz ausgestreckt (Fig. 16), meist ist derselbe mehr oder weniger eingezogen, da schon bei dem geringsten Widerstande den die, augenscheinlich sehr empfindliche Körperspitze vorfindet, der Körper zusammenschnurrt und dabei das Vorderende fernrohrartig zurückzieht (Fig. 12 und 14). Bei dem stärksten Grade der Retraction erscheint sogar das Vorderende ganz tief in den Körper hineingezogen, wie dies Fig. 17 in Umrissen darstellt. Bei solcher Zusammenziehung ist auch besonders deutlich zu sehen, dass die Oberseite gewölbt, die Unterseite flach ist (Fig. 15). Das Hinterende (Fig. 14 und 15, *h*) erweist sich dann als ein lebhaft bewegliches Steuerruder, das pendelartig nach rechts und links bewegt wird und so zur Regulirung der Schwimmrichtung dient.

Alle die besprochenen Evolutionen werden ermöglicht durch eine kräftige Entwickelung des Hautmuskelschlauches, der als ein regelmässiges und dichtes Netz von Längs- und Querstreifen schon bei oberflächlicher Betrachtung des Thieres, besonders wenn dasselbe etwas contrahirt ist, auffällt. Der Mund liegt etwas vor der Körpermitte und führt zu dem für die Mesostomeen characteristischen rosettenartigen Schlundapparate (Fig. 12, *s*), der von einer, aus deutlichen Radial- und Ringfasern bestehenden Schlundtasche (Fig. 18, *t*) umhüllt wird. An der Basis des retractilen Theiles des Vorderkörpers sitzen zwei dreieckige, aus rothbraunen Pigmentkörnchen bestehende Augenflecken (Fig. 12, *a*), die einander so sehr genähert sind, dass sie in der Mittellinie fast zusammenstossen. Das Nervensystem habe ich nicht gesehen, dagegen deutlich die schlanken »Stäbchen«, die etwa 8mal so lang als dick sind und namentlich im Vorderende so massenhaft angehäuft erscheinen, dass dasselbe nahezu undurchsichtig wird. Von Wassergefässen habe ich nur zwei vordere Stämme (w) erkannt, die neben den Augenflecken emporsteigen und dann nach rückwärts umbiegen (w_1), um sich in feinere Aeste aufzulösen.

Was den Geschlechtsapparat betrifft, so sieht man zunächst beiderseits des Schlundes die zwei kurzen, aber relativ dicken Hodenschläuche (*h*) sich nach vorn hin erstrecken und an dem entgegengesetzten Ende durch je ein kurzes, dünnes vas deferens in die birnförmige Samenblase (*sb*) münden. Die dicke Umhüllungshaut dieser erscheint hell, im Gegensatze zu der granulösen, dunklen Beschaffenheit des kegelförmigen penis (*pe*) der der Samenblase, mit der Spitze nach hinten gerichtet, aufsitzt. Sehr characteristisch ist die Form der Samenfäden. Dieselben (Fig. 13) erinnern an die Spermatozoen der von mir beschriebenen, Monocelis protractilis benannten Meeresturbellarie [1]), indem sie ebenfalls aus einem festeren, an beiden Enden zugespitzten Stiel (*st*) und einer, an einem Stielende befestigten, lebhaft schwingenden, feinen Geissel (*sg*) bestehen. An der Zeichnung Fig. 12 sieht man ferner zur Rechten des porus genitalis (*pg*) den Keimstock *k*, zur Linken die fast dreieckige bursa copulatrix *bc*. Dotterstöcke und uterus wurden nicht deutlich erkannt, dagegen fand sich ein ovales hartschaliges Ei (*e*) von hellbrauner Farbe zwischen Mund und Samenblase. —

Mesostomum banaticum n. sp.

Tafel XXVIII, Fig. 19 u. 20.

Corpus finibus paulatim attenuatum colore magnitudineque supra dicto similis. Fini anteriori appropinquata ocula rubra, subrotunda, gangliis imposita. Os in initio postremi corporis trientis situm. Ori postpositus penis piriformis longissimis glandulis accessoriis. Ad Pancsovam.

In Grösse und Farbe dem vorigen gleichend, hat dieses Mesostomum einen gestreckten Körper, der sich allmälig zu den stumpfen Enden und

---

1) l. c. T. XIV, Fig 8.

zwar vorn etwas mehr als hinten verjüngt. Die beiden rundlichen Augenflecken (*a*) bestehen aus rothen Pigmentkörnchen und sitzen den beiden Hälften (*g*) des Doppelganglions unmittelbar auf. Von jeder Seite des Nervencentrums geht ein langer Nervenstamm (*ns*) nach hinten ab. Den beiden Hauptnervenstämmen folgen (wie ich das auch schon von anderen Turbellarien nachweisen konnte), denselben aufliegend die Stäbchenstrassen, welche über die Gehirnganglien hinwegziehen, sich jedoch, ehe sie dieselben verlassen, in der Weise kreuzen, dass die rechte Stäbchenstrasse sich an der linken, die linke an der rechten Hälfte des vorderen Körperendes ausbreitet. Dieses erscheint mit Stäbchen dicht besetzt. Der Mund ist auffallend weit nach hinten gerückt, bis fast an den Beginn des letzten Körperdrittheiles. Etwa in der Mitte der Entfernung zwischen Mund und hinterem Ende liegt der porus genitalis. Ueber diesem sieht man die kuglige Samenblase (*sb*) mit dem kurzen röhrenförmigen penis (*pe*). Auf dem Scheitel der Samenblase münden ganz nahe bei einander die vasa deferentia der beiden langen, sich bis in das vorderste Körperdrittheil erstreckenden Hoden (*h*). Ueber die Form der Samenfäden belehrt ein Blick auf Fig. 20. Man sieht an denselben einen spindelförmigen verdickten Kopf- und einen bedeutend längeren dünnen Schwanztheil. Zum männlichen Geschlechtsapparate gehören auch die mit sehr langen Ausführungsgängen versehenen Drüsen (*dr*), welche zwischen den Einmündungen der vasa deferentia in die Samenblase eintreten. Dieselben sind als eine neue Form der mannigfaltigen accessorischen Drüsen des männlichen Geschlechtsapparates zu betrachten, deren Kenntniss in morphologischer Beziehung namentlich auch durch ULIANIN [1]) sehr erweitert wurde, während die physiologische Bedeutung derselben noch gänzlich dunkel ist. Zum weiblichen Apparate gehören die beiden langen Dotterstöcke *dst* und der Keimstock *k*, während eine bursa copulatrix bei dieser Mesostomee gänzlich zu fehlen scheint.

Planaria quadrioculata n. sp.

Tafel XXVIII, Fig. 21—23.

Habitu Dendrocoelo lacteo Oe. similis differt pelluciditate parenchymatis, quae Mesostomi Ehrenbergii O. S. pelluciditatem

---

1) »Ресничные Черви (Turbellaria)« Berichte des Vereins der Freunde d. Naturwissensch. zu Moskau. 1870 — siehe LEUCKART'S Jahresbericht in WIEGMANN'S Arch. Jahrg. 37. 1871.

Es sei hier bemerkt, dass ich bei Vergleichung der ULIANIN'schen Tafeln mit meinen von Messina mitgebrachten Zeichnungen die Identität einiger von ULIANIN neubeschriebener Arten mit letzteren feststellen konnte. So von Orcus venenosus Ul. (Tab. II, Fig. 5) und Mesostomum sensitivum Ul. (Tab. V, Fig. 2) attingit. Ocula nigra quatuor, quorum duo anteriora minora, posteriora paulo plus amota majora. Organis urticantibus. Ex lacu Starnbergensi.

Im Habitus und in der Grösse gleicht diese Planarie sehr dem Dendrocoelum lacteum Oe. (Planaria lactea Müll.). Während jedoch diese ein milchweisses Parenchym zeigt, durch welches die Darmverzweigungen röthlich durchschimmern, ist das Parenchym unserer Art so hyalin wie Mesostomum Ehrenbergii O. S. und lässt mit grosser Klarheit die braune Farbe des Darmes erkennen. Vollkommen gerechtfertigt wird ihre Abtrennung und besondere Benennung übrigens dadurch, dass sie vier schwarze Pigmentaugen trägt, in ähnlicher Anordnung wie Turbella Klostermanni[1]. Ich verdanke diese Planarie Herrn v. Rougemont aus Neuenburg, der dieselbe aus dem Starnberger See fischte.

Diese Species hat mir abermals Gelegenheit geboten, meine schon früher ausgesprochene Ansicht von der Natur der »stäbchenförmigen Körper« zu bestätigen. Ich habe[2], gestützt auf Beobachtungen an Meeresprostomeen die Behauptung aufgestellt, dass die »Stäbchen« nichts als Nesselorgane oder niedere Entwickelungszustände solcher darstellen. Bei Süsswasserturbellarien war es mir indessen nicht gelungen, Nesselfäden in diesen »Stäbchen« nachzuweisen, ehe ich diese Planarie zur Untersuchung erhielt.

Bekannt ist die Erscheinung, dass die Turbellarien beim Drucke mit einem Deckgläschen oder auch ohne einen solchen während des Kriechens über den Objectträger Cuticularfetzen abwerfen. Diese im Wasser aufgequollen sowie das Sekret besonderer Drüsen[3] geben zusammen das Bild eines Netzes von Schleimfäden. In diesen residuis findet man zahlreich abgeworfene »Stäbchen«, an denen ohne weiteres keine Structur nachweisbar ist. Um mich darüber vollkommen zu vergewissern, färbte ich die residua dieser Planarie mit der, für so vergängliche Gebilde vortrefflichen Fuchsinlösung. Der Effect war folgender. Es zeigten sich in dem Schleimnetze zahlreich und meist der Richtung der Schleimfäden entsprechend eingebettet äusserst feine und kurze Fädchen, die sich durch intensivere Färbung leicht kenntlich machten (Fig. 21). Da ich sofort daran dachte, ob dieselben nicht auf die »Stäbchen« zurückzuführen seien, so untersuchte ich auch diese. Sie waren alle intensiv roth gefärbt aber ohne Spur von Fädchen im Inneren (Fig. 22, st_1). Erst nach langem Suchen gelang es mir, einige wenige Stäbchen aufzufinden (Fig. 22, *st*), welche im Inneren je einen central gelegenen feinen Stab (*n*) enthielten, der in Grössenverhältnissen und Verhalten zum Farbstoff vollkommen den erwähnten, in den Schleimfäden abgelagerten Fädchen entsprach. Es konnte demnach darüber kein Zweifel sein, dass die Fädchen von den »Stäbchen« ejaculirt wurden und dass dabei wahrscheinlich gleichzeitig auch die »Stäbchen« die Haut verliessen, in der sie ja ohnehin nur sehr lose stecken. Eine solche Elocation der »Stäbchen« ohne vorhergängige Entladung scheint indess, wie die geringe Zahl der aufgefundenen Stäbchen mit Fädchen im Inneren beweist, nur in Ausnahmefällen stattzuhaben.

---

[1] L. Graff, l. c. Tab. XIV, Fig. 1.

[2] ebenda, p. 128.

[3] s. Schneider, l. c. p. 24—26.

Nach allem, was bisher über die »stäbchenförmigen Körper« oder »Stäbchen« bekannt geworden ist[1], können wir wohl unsere Ansicht folgendermassen zusammenfassen: Alle in die Kategorie der stäbchenförmigen Körper gehörigen Gebilde (sowohl die eigentlichen, keine weitere Structur darbietenden als auch jene stäbchenförmigen Körper,

---

[1] Es sei gestattet, an dieser Stelle einen kurzen Rückblick auf die diesbezüglichen Beobachtungen zu werfen: Deutlich beschrieben werden diese Gebilde zuerst von Ehrenberg (Abhandlungen der Berliner Academie der Wissensch. 1833, p. 236 u. 324, Tab. III, Fig. 4 *d*) bei Bursaria leucas als »kleine prismatische Stäbchen«. Darauf beschreibt sie F. Schulze (De Planariarum vivendi ratione et structura penitiori nonnulla, Berlin 1836, p. 31), während die in demselben Jahre erschienene Abhandlung Focke's (Planaria Ehrenbergii, Annalen des Wiener Museums I) ihrer im Texte gar nicht gedenkt, dagegen in Fig. 7 deutlich die beiden den Hauptnervenstämmen aufliegenden Stäbchenstrassen abbildet. Desgleichen Oersted, der sie (l. c. p. 67) sowohl hinsichtlich der Vertheilung im Körper als der Lagerung in ihren Bildungszellen deutlich beschreibt und auch (Tab. II, Fig. 26 u. 37) abbildet — die Stäbchen indess für Theile eingeschnürter Muskelfasern hält. v. Siebold (Lehrbuch d. vergleich. Anatomie d. wirbellosen Thiere, Berlin 1848, p. 163) beschreibt Stäbchen und Stäbchenbildungszellen von Pl. lactea, Thysanozoon Diesingii, Mesostomum Ehrenbergii und rostratum und erkennt an letzteren beiden die Stäbchenstrassen. Oscar Schmidt vergleicht (Froriep's Notizen, Bd. IX. 1849, p. 5) die »stabförmigen Körper« der Infusorien mit denen der Würmer, nachdem er (und nicht Max Schultze, wie Gegenbaur in seinen »Grundzügen d. vergleich. Anatomie« 2. Aufl. Leipzig 1870, p. 173 angiebt) zuerst den Nachweis geliefert, dass dieselben bei Turbellarien in besonderen Zellen des Parenchyms entstehen (Die rhabdocoelen Strudelwürmer des süssen Wassers, Jena 1848, p. 6). Joh. und Max Müller beobachten die Stäbchen aus Thysanozoon Diesingii, sowie einer Planarienlarve und sehen einen Nesselfaden von den Stäbchen ausgehen (Müll. Arch. 1850, p. 492, Tab. XIII, Fig. 22—24). Ebenso beschreibt Quatrefages (Annales des sciences nat. 3. sér. Tome IV. 1845, p. 146. Tab. VIII, Fig. 9 und 10) ähnliche Körperchen mit Fadenanhang von Polycelis, welche mir keineswegs so sehr verschieden von den gewöhnlichen »Stäbchen« der Turbellarien erscheinen, wie Max Schultze (Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, Greifswald 1851, p. 15) annimmt. Der genannte grosse Forscher perhorrescirt überdies eine Zusammenstellung der Turbellarienstäbchen mit den Nesselorganen der Akalephen schon aus dem einfachen Grunde, weil das chemische Verhalten beider total verschieden sei und legt auch auf den Umstand Gewicht, dass erstere im Innern des Körpers entstehen. Die Function, welche M. Sch. den Stäbchen zuweisen wollte, ist folgendermassen characterisirt: »Vielleicht beschränkt sich der Nutzen der in und unmittelbar unter der Haut liegenden Stäbchen darauf, dass dieselben, indem sie dem äusseren

---

Drucke einen Widerstand entgegensetzen, in ähnlicher Weise befördernd auf das feinere Tastgefühl der Haut einwirken, wie der Nagel auf das Tastvermögen der Fingerspitze« (p. 16). Diesem entgegen sucht M. MÜLLER (Observationes anatomicae de vermibus quibusdam maritimis, Berlin 1852) die Verwandtschaft der Stäbchen mit Nesselorganen nachzuweisen, theils durch neue Beobachtungen über Fadenanhänge an Stäbchen (z. B. bei Meckelia), theils durch den Hinweis darauf, dass das chemische Verhalten kein genügendes Unterscheidungscriterium liefere (»Quod ad reactiones chemicas pertinet eae non tanti momenti esse videntur ad hanc rem disceptendam etc.« p. 28). Dazu kommt die Beobachtung von ALLMANN (Quaterly Journal of microscopical Society, Nr. XI, 1855, p. 174), der aus den Stäbchen von Bursaria leucas bei Essigsäurezusatz feine Fäden hervortreten sieht. LEUCKART, der schon früher (»Mesostomum Ehrenbergii«, Arch. f. Naturg. 1852, p. 238) die Stäbchen den Nesselorganen zurechnete, bestätigt ALLMANN's Beobachtung (Jahresbericht in WIEGMANN's Arch. 1856, p. 434), ebenso KÖLLIKER (Icones histiologicae, Bd. I. Leipzig 1864, p. 11), während STEIN im Jahre 1856 die Stäbchen »Tastkörperchen« benamst und sich in seinem grossen Infusorienwerke über die Function derselben ähnlich äussert, wie seiner Zeit MAX SCHULTZE. STEIN sagt (der Organismus der Infusorienthiere, Bd. I. Leipzig 1859, p. 63): »Die Tastkörperchen setzen dem Druck, welchen fremde Körper auf die oberflächlichen Schichten des Parenchyms ausüben, einen Widerstand entgegen, und dadurch muss die Empfindung in diesen Schichten eine intensivere werden«. METSCHNIKOFF (»Ueber Geodesmus bilineatus« Bull. de l'Académie imp. de St. Pétersbourg, T. V, 1865) spricht sich dagegen ebenfalls für die LEUCKART'sche Ansicht von den Stäbchen aus, während KEFERSTEIN (»Beiträge zur Anat. und Entwickelungsgesch. einiger Seeplanarien von St. Malo«. Abhandl. d. Kgl. Gesellschaft d. Wissensch. zu Göttingen, Bd. 14, 1868, p. 15) die Stäbchen für »geformte Schleimmassen«, »Schleimstäbchen« ansieht. — Wenn nun STEIN (l. c.) daraus, dass es ihm nie gelungen »aus den Tastkörperchen Faden hervortreten zu sehen«, Veranlassung nimmt, sich gegen die Zusammenstellung derselben mit den Nesselorganen der Zoophyten auszusprechen, so glaube ich dieser Anschauung durch meine Untersuchungen (l. c. p. 128) begegnet zu sein, aus denen ein genetischer Zusammenhang zwischen den Stäbchen ohne und solchen mit Nesselfaden hervorgeht. Gleichzeitig mit mir hat SCHNEIDER (l. c. p. 19—23) sich des weiteren über die fraglichen Gebilde ausgelassen. Derselbe theilt mit, dass er (zunächst an Mesostomum Ehrenbergii, seinem Hauptobjecte) zwei durch bedeutende Grössendifferenzen gekennzeichnete Sorten von Stäbchen gefunden habe, welche als solche ausgeworfen werden. Sie entstehen nach SCHNEIDER als Kugeln in den Bildungszellen und deren Ausläufern und erhalten erst an der Oberfläche (— einen directen Beweis dafür, dass die Stäbchen aus den Zellen allmälig nach der Haut aufrücken, hat SCHNEIDER dennoch nicht finden können —) die characteristische Gestalt. Die Function betreffend, hat sich bei SCHNEIDER über die Stäbchen des Mesostomum Ehrenbergii die Vermuthung gebildet, »dass sie bei der Begattung als Reizmittel eine Art Liebespfeile verwendet werden« (l. c. p. 21), während sie bei Nemertes »am meisten und deutlichsten den Character des Drüsensecretes« (l. c. p. 23) tragen, obwohl »man jedenfalls zugeben muss, dass es als solches neu und eigenthümlich ist«. —

welche einen Nesselfaden erkennen lassen, sowie die neuerdings durch ULIANIN (l. c. Tab. III, Fig. 5, c) bekannt gewordenen Taststäbchen) sind homolog, haben sich aber, verschiedenen Functionen entsprechend, verschieden differenzirt. Die einen (und dahin gehört die weitaus grösste Zahl) sind auf dem ursprünglichen indifferenten Zustande verblieben und für diese können wir die MAX SCHULTZE'sche Auffassung gelten lassen, andere haben sich durch Entwickelung eines Nesselfadens im Inneren zu Nesselorganen weitergebildet und wieder andere, wie die von ULIANIN von Monocelis truncatus n. sp. abgebildeten sind durch Entwickelung von starren Borsten an ihrem freien Ende zu »Taststäbchen« geworden.

Mit den Nesselkapseln der Zoophyten zeigen die »stäbchenförmigen Körper« insofern nahe Verwandtschaft, als beide (wenn wir die diesbezüglichen Angaben FRANZ EILHARD SCHULZE's[1]) vergleichen) in der Entstehung aus dem Protoplasma ihrer Bildungszellen übereinstimmen. Freilich entstehen die fraglichen Gebilde bei Zoophyten aus dem Exoderm, bei unseren Thieren aber aus dem mittleren Blatte.

---

[1] »Ueber den Bau von Syncoryne Sarsii etc.«, Leipzig 1873, p. 5.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXVII.

Fig. 1—4. Microstomum lineare Oe., Fig. 5—10. Stenostomum leucops O. S.
Fig. 11. Prostomum banaticum n. sp.

Fig. 1. Microstomum lineare Oe. Ein durch fortgesetzte regelmässige Theilung entstandener Stock. Die Figur etwas schematisirt. Man unterscheidet deutlich die Theilungsstellen erster bis vierter (I, II, III, IV) Ordnung. Der Schlundapparat überall zur Seite gedrängt.

a, Pigmentauge.
as, das von der Darmwand zum Integumente gespannte septum, welches bei den Theilungsstellen III. Ordnung, bei
as_1, schon in zwei Blätter zerfallen ist.
m, Mund.
m_1, Anlage des Schlundapparates in den Theilproducten II. Ordnung.
m_2, dieselbe noch jünger in jenen III. Ordnung.
s, trichterförmiger Schlund, von birnförmigen Muskelzellen theilweise verdeckt.
x, Wimpergrübchen.

Fig. 2. Vorderende desselben in normaler Lage (nicht gequetscht).
a, *m*, *x* wie in Fig. 1.
s_1, die durchscheinende Anheftungsstelle des Schlundes an den Darm.
Fig. 3. Vorderende eines Thieres bei vorzeitiger Abtrennung.
a und *x* wie in Fig. 1.
dz, Darmzellen.
Fig. 4. Ein Pigmentauge stark vergrössert.
Fig. 5. Vorderende von Stenostomum leucops O. S. in normaler Lagerung.
a, schüsselförmiges, aus vielen stark lichtbrechenden Kügelchen zusammengesetztes Organ (Auge?).
d, Darm.
g, Gehirnganglion.
m, Mund.
s, muskulöser Schlund (ohne die demselben aufsitzenden birnförmigen Bewegungsmuskeln).
w, aufsteigender,
w_1, absteigender Gefässstamm.
ws, Wassergefässschlinge.
x, Wimpergrübchen.
Fig. 6. Dasselbe contrahirt. Bezeichnung wie Fig. 5.
Fig. 7. Epithel nach Chromsäurebehandlung.
Fig. 8. Dasselbe nach Silberimprägnation.
Fig. 9. Schlundapparat mit den birnförmigen Bewegungsmuskeln (*sm*).
m, Mund.
Fig. 10. Flimmerepithelzellen des Darmes.
c, Körperchen unbekannter Bedeutung.
f, Fetttropfen.
fl, Flimmercilien.
v, Vacuolen.
Fig. 11. Stilet von Prostomum banaticum n. sp.
dd, Einmündungsstelle der Samenblase in den häutigen weiten
sl, Samenleiter, der das Stilet umgiebt.
stb, Stützbalken.
gl, hohle Röhre des Stilets, an deren Anfangstheil, bei
x, die Einmündung der Giftdrüse.
kn, Knötchen an dem oberen Rande der Stiletscheide, welche befestigt ist an
sst, dem Scheidenstiele.
is, Ansatzstellen von Muskeln.
z, Durchtrittsstelle des Stiletes.

Tafel XXVIII.

Fig. 12—18. Mesostomum montanum n. sp., Fig. 19 u. 20. Mesostomum banaticum n. sp., Fig. 21—23. Planaria quadrioculata n. sp.

Fig. 12. Mesostomum montanum n. sp. mit fernrohrartig eingezogenem Vorderende.
a, rothbraune Augenflecken.
bc, bursa copulatrix.
e, hartschaliges Ei.

h, Hoden.
k, Keimstock.
pe, penis.
pg, porus genitalis.
s, Schlundapparat.
sb, Samenblase.
w, aufsteigender,
w$_1$, absteigender Gefässstamm.
Fig. 13. Samenfäden.
st, Stiel.
sg, Geissel.
Fig. 14. Umrisse eines stark contrahirten Thieres.
v, fernrohrartig eingezogenes Vorderende.
h, schwanzartiges Hinterende.
Fig. 15. Ein solches von der Seite, um die Wölbung der Rückenfläche zu zeigen.
v und *h* wie in Fig. 14.
Fig. 16. Ausgestrecktes Vorderende.
Fig. 17. Dasselbe bei stärkster Einziehung.
Fig. 18. Schlundapparat.
s, Schlund.
t, Schlundtasche.
Fig. 19. Mesostomum banaticum n. sp.
a, rothe Pigmentaugen.
d, Darm.
dr, accessorische Drüsen des männlichen Geschlechtsapparates.
dst, Dotterstock.
g, Gehirnganglion.
h, Hode.
k, Keimstock.
ns, Nervenstamm.
pe, penis.
s, Schlund.
sb, Samenblase.
Fig. 20. Samenfäden.
Fig. 21. Planaria quadrioculata n. sp. Netzartig verzweigte Schleimfäden mit eingestreuten feinen Fädchen.
Fig. 22. Sogenannte »stäbchenförmige Körper«.
st, vor der Entladung mit
n, dem Nesselfädchen im Innern.
st$_1$, nach der Entladung.
Fig. 23. Einzellige Schleimdrüsen (?) aus der Haut.

Vorläufige Mittheilung einiger Resultate von Studien über die Conjugation der Infusorien und die Zelltheilung.

Von

O. Bütschli.

In einer vor kurzer Zeit in dieser Zeitschrift erschienenen vorläufigen Mittheilung über die ersten Entwickelungsvorgänge in den Eiern von Cucullanus elegans hatte ich Gelegenheit auf gewisse Erscheinungen innerhalb des Dotters vor der ersten Furchung und während einer jeden Theilung hinzuweisen, durch welche der Nachweis geliefert wurde, dass innerhalb des Dotters sich ein Körper finden müsse, der als ein Homologon der Nucleoli der Infusorien zu betrachten sei.

Naturgemäss musste mich dieses ziemlich unerwartete Resultat meiner Studien veranlassen, den Vorgängen bei der Conjugation der Infusorien von neuem meine Aufmerksamkeit zu widmen, wie ich dies schon früher beabsichtigt hatte. Eine frühere, wiewohl nur ziemlich oberflächliche Beschäftigung mit diesem Gegenstande [1]) und das Studium der einschlägigen Literatur hatte mich schon vor drei Jahren zu der Ueberzeugung gedrängt, dass die von Balbiani entwickelte und von Stein in vieler Hinsicht adoptirte Lehre von der geschlechtlichen Fortpflanzung der Infusorien auf sehr schwachen Füssen stehe, und ich hatte mich in dieser Hinsicht der Uebereinstimmung mit zwei der namhaftesten Zoologen, Häckel's [2]) und Claus [3]) zu erfreuen, von denen der erste wohl gleichzeitig mit mir sich sehr zweifelnd über diese Lehre aussprach, der letztere dieselbe, ohne meiner Arbeit zu gedenken, verwerfen zu dürfen glaubt.

Der thatsächliche Nachweis von der Irrigkeit dieser Balbiani-Stein'schen Lehre ist jedoch, wie ich glaube, erst durch den von

---

1) »Einiges über Infusorien«, M. Schultze's Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. IX, p. 657.

2) Häckel, »Zur Morphologie der Infusorien«, Jenaische Zeitschr. f. Medicin u. Naturwiss. Bd. VII, p. 516.

3) Claus, Grundzüge der Zoologie, 3. Auflage.

mir erbrachten Nachweis eines samenkapselartigen Körpers in der Eizelle von Cucullanus elegans geliefert worden, denn an eine Entwickelung von Spermatozoen in derselben wird doch wohl Niemand glauben.

Hierdurch ist erwiesen, dass die eigenthümlichen Fasern in dem während der Conjugation umgebildeten Nucleolus der Infusorien jedenfalls nicht Spermatozoen sind; die im Nucleus von Paramacium aurelia aufgefundenen Stäbchen und Fäden, die Joh. Müller zuerst veranlasst haben eine geschlechtliche Fortpflanzung der Infusorien zu vermuthen, sind pflanzliche Parasiten, wie Balbiani zuerst aussprach und ich durch eigene Untersuchungen bestätigen kann.

Zunächst muss ich nun über den von mir als spindelförmig bezeichneten Körper des Cucullanuseies noch weiteres bemerken, indem ich denselben nämlich noch anderwärts bei in Theilung begriffenen Zellen gefunden habe, wodurch dessen wirkliche Bedeutung erst in's wahre Licht tritt. In meiner früheren Mittheilung erwähnte ich nämlich die Möglichkeit, dass die mehrkernigen Keimzellen der Spermatozoen und weissen Blutkörperchen vielleicht ein ähnliches Verschmelzen von Kernen zeigen dürften, wie ich dies von den Furchungskugeln von Nematoden und Schnecken zeigte. Bei der Untersuchung des Hodeninhalts der Blatta germanica stellte sich nun sehr bald heraus, dass diese Ansicht für die grossen Keimzellen der Spermatozoen nicht gültig ist, sondern dass sich deren Mehrkernigkeit im Wesentlichen daraus erklärt, dass die Keimzellen der Spermatozoen dieses Thieres sich in ähnlicher Weise von protoplasmatischen Massen, die viele Kerne enthalten, ablösen, wie dies für die Eizellen im Ovarium vieler Thiere durch E. v. Beneden nachgewiesen wurde. Durch Zerfall und Ablösung von solchen viele Kerne einschliessenden Protoplasmamassen gehen Zellen hervor, die immer weniger Kerne einschliessen, bis schliesslich einkernige echte Zellen entstehen, die ich früher als grosse Keimzellen bezeichnet habe[1].

Die Kerne der protoplasmatischen Massen, die unverändert in diese grossen Keimzellen übergehen, zeigen zum Theil einen sehr merkwürdigen Bau, worauf ich weiter unten zurückkommen werde. Diese grossen Keimzellen erleiden nun weiter eine Theilung und man trifft nicht selten fast sämmtliche Zellen eines Hodenfaches in Theilung begriffen. Die Erscheinungen während der Theilung sind nun höchst bemerkenswerth durch ihre Uebereinstimmung mit den Vorgängen während der Theilung des Cucullanusdotters. Die Vorbereitung zur Theilung ist nämlich auch hier das Entstehen eines spindelförmigen Körpers von derselben Beschaffenheit wie im Cucullanusdotter, bestehend aus einer aequatorialen Zone von dunklen glänzenden Körnern (nach Behandlung mit Essigsäure) und feinen von ihnen nach den Enden des Körpers laufenden Fasern. Durch Vergleichung der Bilder, welche in diesem Zustand befindliche Zellen in indifferenten Flüssigkeiten gewähren, prägt sich einem hier jedoch die Ueberzeugung ein, dass die Entstehung des spindelförmigen Körpers auf eine Umwandlung des gesammten Kernes zurückzuführen ist, dass derselbe sich nicht einfach als aus dem Kernkörperchen hervorgegangen betrachten lasse, wie ich in meiner früheren Mittheilung, allein auf das Cucullanusei gestützt, glaubte annehmen zu dürfen. Der Kern büsst bei dieser Verwandlung seine scharf contourirte dunkle Hülle und einen beträchtlichen Theil seines Saftes (Kernsaft Auerbach's) ein, so dass sich sein Volumen bedeutend verringert. Dennoch dürfte die Annahme einer sehr zarten Hülle um den spindelförmigen Körper sehr wahrscheinlich sein, wegen seiner sonstigen grossen Uebereinstimmung mit der Bauweise der Infusoriensamenkapseln, an welchen sich eine zarte Hülle häufig mit der grössten Evidenz demonstriren lässt, aber nur an der isolirten Kapsel.

---

[1] Diese Zeitschrift Bd. XXI, p. 402.

Der weitere Verlauf der Theilung der grossen Keimzellen geschieht nun wie beim Cucullanus-Ei. Die aequatoriale Körnerzone theilt sich in zwei, die auseinanderrücken, bis sie schliesslich in den Enden des spindelförmigen Körpers anlangen, durch Fasern untereinander verbunden. Jetzt bemerkt man häufig recht deutlich radiäre Strahlung im Zellenprotoplasma um die jetzt von den dunkeln Körnermassen erfüllten Enden des spindelförmigen Körpers, wie ich sie im Ei von Nematoden beobachtete, Fol, Auerbach und Götte anderwärts nachwiesen und die ich namentlich in den Eiern der Schnecken in prächtiger Ausbildung studiren konnte. Auf die Bedeutung, die ich dieser Strahlung um die Enden des verlängerten Kernes beilege, kann ich hier nicht näher eingehen, will jedoch bemerken, dass ich mich der von Auerbach hinsichtlich derselben geäusserten Ansicht in gewisser Weise anschliesse[1].

---

[1] Meine hier und früherhin geschilderten Resultate über die Umwandlung des Zellkernes vor und während der Theilung, die ich jetzt dadurch noch zu erweitern im Stande bin, dass ich dieselben auch an den Kernen der Furchungskugeln von Schneckeneiern (Lymnaeus, Succinea), Räderthiereiern (Brachimus und Notommata), der Eier von Nephelis und der Blastodermzellen eines Schmetterlings auffand, haben durch die demnächst zur Veröffentlichung gelangenden Beobachtungen des Herrn Prof. Strassburger in Jena eine unerwartete aber desto erwünschtere Bestätigung erfahren. Derselbe hat mir brieflich mitgetheilt, dass er in der vegetabilischen Zelle ganz dieselben Theilungsvorgänge des Kernes wahrgenommen hat. In dem demnächst erscheinenden Buche Strassburger's über die vegetabilische Zelle werden auch einige meiner Abbildungen über den Theilungsprocess des Zell-

Nachdem der Kern die Gestalt des oben beschriebenen spindelförmigen Körpers angenommen hat und die dunkeln Körner in die Enden desselben gerückt sind, beginnt die Einschnürung des Protoplasmas der Zelle in einer zur Kernachse senkrechten Ebene. Der Kern streckt sich nun noch mehr, so dass er die spindelförmige Gestalt aufgiebt und etwa bandförmig erscheint, die Enden des Bandes bilden die dunkeln Körner, die sich nun nahe dem Centrum der neu entstehenden Zellen befinden. Jetzt vollzieht sich die Theilung des Zellenprotoplasmas schon vollständig, so dass die beiden neugebildeten Zellen eigentlich nur noch durch den Kern zusammengehalten werden.

In seiner Mittelregion wird der Kern nun dünner, so dass seine Fasern nach den Enden etwas auseinanderlaufen und nun beginnt eigentlich die Bildung der neuen Kerne der Tochterzellen, indem sich zuerst nur ein sehr kleiner und unscheinbarer, heller, von Flüssigkeit erfüllter Raum um die dunkeln Körnermassen der Kernenden bildet, der mehr und mehr wächst, während der Faserstrang, der die so aus den Enden hervorwachsenden Kerne verbindet, sich mehr und mehr verschmächtigt. Die dunkeln Körner gehen in das Innere der neuen Kerne über, sie sind die Kernkörper. Sind auf solche Weise durch diese Flüssigkeitsansammlung um die dunkeln Körner des ehemaligen spindelförmigen Körpers die jungen Kerne der Tochterzellen schon nahezu oder vollständig ausgebildet, so hängen dieselben nichts desto weniger noch durch die Fasern, die man zuweilen deutlich noch von den dunkeln Körnern, jetzt Kernkörpern der jungen Kerne entspringen sieht, zusammen [1]. Auch die, sonst schon völlig von einander geschiedenen, Tochterzellen werden nur mittels dieser Fasern zusammengehalten. In welcher Weise diese Fasern schliesslich völlig zum Verschwinden kommen, kann ich nicht angeben, wahrscheinlich werden sie in die zu den beiden neuen Kernen gehörenden Hälften zerfallen und diese in die zugehörigen Kerne aufgenommen werden. —

Wesentlich denselben Vorgang der Zelltheilung und des Verhaltens des Kernes hierbei habe ich nun auch an den embryonalen rothen Blutkörperchen des Huhnes zu constatiren vermocht, nur dass hier, wegen

---

kerns im Cucullanus-Ei und der oben beschriebenen Spermatozoen-Keimzellen veröffentlicht werden, die jedenfalls eine bessere Anschauung dieser Verhältnisse gestatten werden, als mir bis jetzt durch Worte zu geben möglich war.

[1] Ich möchte mir erlauben darauf aufmerksam zu machen, dass diese eigenthümliche Erscheinung der Verbindung zweier nahezu ausgebildeter Kerne durch Fasern, die ihre schliessliche Endigung in den Kernkörpern finden, vielleicht zur Aufklärung so vielfach gemachter Beobachtungen von der Endigung feinster Nervenfibrillen in dem Kernkörperchen von Muskelkernen etc. etwas beizutragen im Stande ist.

der Kleinheit des Objectes manche Verhältnisse, namentlich die Fasern, nicht so deutlich erscheinen. Jedoch ist es leicht sich von der Uebereinstimmung des Vorgangs der Theilung in allen wesentlichen Puncten zu überzeugen und zu dem Resultate zu gelangen, dass die von Remak[1] seiner Zeit gegebene Schilderung der Theilung der rothen Blutkörperchen des Hühnchens, wenigstens was die Kerntheilung betrifft, unrichtig ist und dass gerade die, von ihm als Zellen mit verschrumpften Kernen gedeuteten, Bilder (vergl T. VIII. Fig. 6, *y* und *z*) die einzigen sind, die etwas von dem thatsächlichen Vorgang der Kerntheilung wiedergeben.

Aus meinen im Obigen geschilderten Resultaten über Zelltheilung muss ich nun einige nicht unwichtige Schlüsse ziehen. Einmal den, dass der Kern bei der Theilung thatsächlich nicht schwindet, sondern nur eine höchst eigenthümliche Neubildung erfährt und dass die vielfach behauptete Neubildung der Kerne der Tochterzellen nur insofern dem thatsächlichen entspricht, als dieselbe eine Umwandlung des in so eigenthümlicher Weise modificirten Kernes in eine seiner ursprünglichen entsprechende Form ausdrücken soll.

Aus der Uebereinstimmung der spindelförmigen Körper im Cucullanus-Dotter und den Hodenzellen dürfen wir auch den Schluss ziehen, dass im ersteren sich die Verhältnisse in gleicher Weise abspielen werden, mit dem Unterschied, dass hier die Neubildung der jungen Kerne an mehreren verschiednen Puncten gleichzeitig beginnt und so zur Entstehung mehrerer Kerne Veranlassung giebt.

Die karyolitische Figur Auerbach's ist daher entschieden als der eigenthümlich modificirte Kern zu betrachten, wie ich dies auch schon früher gethan habe, an eine völlige Auflösung des alten Kernes kann nicht gedacht werden.

In meiner früheren Mittheilung habe ich den spindelförmigen Körper des Cucullanuseies als den Kernkörper (Keimfleck) deuten zu müssen geglaubt. Durch die Erweiterung meiner Beobachtungen kam ich nun zu dem Resultat, dass derselbe in seiner Gesammtheit dem in Theilung begriffenen, seines Saftes fast beraubten, Kern entspricht. Alle früherhin auf die Kernkörperchennatur des spindelförmigen Körpers gebauten Schlüsse müssen daher entsprechend verändert werden und namentlich kommt dadurch die Frage nach dem Richtungsbläschen wieder in ein sehr zweifelhaftes Licht, dasselbe müsste nun als der ausgestossene Kern, also der Oellacher'schen Ansicht gemäss, aufgefasst werden; da ich damit jedoch meine früher mitgetheilten Beobachtungen über das

---

[1] Archiv f. Anat. u. Phys. 1858. p. 178.

Schwinden des Keimbläschens und die Ausstossung der Richtungsbläschen am lebenden Nematodenei nicht in Uebereinstimmung bringen kann, so müssen hierüber erneute Untersuchungen entscheiden.

Der dritte Schluss aber, den ich aus der oben erkannten Bedeutung des spindelförmigen Körpers als modificirter Kern ziehen muss, bezieht sich auf die früherhin schon von mir hervorgehobene Homologie desselben mit den, aus den sogenannten Nucleoli der Infusorien hervorgehenden, vermeintlichen Samenkapseln. Ist diese Homologie begründet, und dafür spricht die übereinstimmende Bauweise und das gleichmässige Verhalten während der verschiedenen Epochen ihrer Existenz, so müssen wir auch den mir ursprünglich sehr unerwarteten Schluss ziehen, dass die als Nucleoli bezeichneten eigenthümlichen Körper der Infusorien die Homologa der Zellkerne sind und mit dieser Erkenntniss scheint mir zum ersten Mal ein entscheidender Schritt in der Erforschung der morphologischen Bedeutung der Infusorien gethan zu sein. Bevor ich jedoch hierauf etwas näher eingehe, will ich einiges weitere beibringen, was geeignet erscheint, die zuerst sehr unwahrscheinlich klingende Homologie der Infusoriennucleoli mit echten Zellkernen etwas glaublicher zu machen.

Die Nucleoli der Infusorien werden gewöhnlich als kleine homogene, das Licht stark brechende, daher sehr dichte Eiweisskörper geschildert, die dem Kern oder den vielfachen Kernen gewöhnlich dicht angelagert sind. Nun überzeugt man sich aber unschwer bei den Nucleoli vieler Infusorien, dass dieselben nicht einfach homogene Körperchen sind, sondern dass sie mit einer am isolirten Nucleolus sehr deutlichen, zarten Hülle versehen sind, welcher der dunkle, nahezu homogene Nucleolus innerlich an einer Stelle angeheftet ist. Auch gelingt es am lebenden Thier z. B. Pleuronema chrysalis, Paramaecium bursaria sich zu überzeugen, dass ein heller Hof den Nucleolus umgiebt, als welcher nämlich der jedenfalls mit Flüssigkeit erfüllte Raum zwischen Kern und Hülle des Nucleolus erscheint. Stellen wir uns nun einen Zellkern mit sehr grossem Nucleolus vor, wie solche zum Beispiel in den noch nicht reifen Eizellen von Nematoden und Räderthieren sehr gewöhnlich sind, so haben wir schon eine nahezu vollständige Uebereinstimmung im Bau dieser Zellkerne und den oben geschilderten Zuständen der Infusorien-Nucleoli zu constatiren. Betrachten wir nun aber die Veränderungen, welche die Infusoriennucleoli während der Conjugation erfahren, z. B. bei Euplotes oder Stylonichia [1], so sehen wir zuerst eine beträchtliche Vergrösserung des Nucleolus stattfinden, indem sich zwischen seinem Kernkörper und seiner Hülle Flüssigkeit ansammelt und die letztere abhebt. Hierauf verändert sich der Kernkörper, indem er seine homogene Beschaffenheit verliert und körnig wird und schliesslich sieht man Zustände, wo der körnige Innenkörper des vergrösserten Nucleolus durch viele zarte Fasern mit einer Strecke der Hülle in Zusammenhang steht. Auf solche Zustände, die man bei Euplotes und Stylonichia leicht zu sehen bekommt, möchte ich die Aufmerksamkeit namentlich lenken, da ich ähnliche Bauverhältnisse an den Kernen der grossen Keimzellen aus den Hoden von Blatta germanica sehr schön gesehen habe.

---

[1] Die hier gemachten Angaben beziehen sich nur auf Stylon. pustulata.

Diese Kerne enthalten nichts was man als Kernkörper bezeichnen könnte, dagegen eine beträchtliche Anzahl dunkler Körner (nach Essigsäurebehandlung), die alle, indem sie sich in Fasern fortsetzen, mit einer gewissen Strecke der Kernhülle in Verbindung treten. Die Körner selbst sind gewöhnlich nahe dem Centrum des Kernes mehr oder weniger zusammengehäuft. — Die Aehnlichkeit dieser Bauweise eines echten Zellkerns mit den vorher erwähnten Zuständen der Infusoriennucleoli ist unleugbar, doch geht die Uebereinstimmung noch weiter. Bevor in Vorbereitung zur Theilung aus dem Kern der erwähnten Zelle der früher beschriebene spindelförmige Körper hervorgeht, trifft man in ihm nur wenige, jedoch grössere, unregelmässig vertheilte Körner von dunkelem, glänzendem Aussehen. Auch diesen Zustand des Nucleolus habe ich bei Euplotes charon sehr deutlich gesehen und ist es mir auch hier sehr wahrscheinlich geworden, dass derselbe dem Auswachsen zu einer Samenkapsel direct vorausgeht.

Aus all dem angeführten scheinen mir nun dem oben von mir gethanen Ausspruch, dass die sogenannten Nucleoli der Infusorien echte Zellkerne seien, neue Beweisgründe zu erwachsen.

Ich komme nun noch für einen Augenblick auf die Morphologie der Infusorien zurück. Vorerst will ich constatiren, dass durch die neueren Bearbeitungen dieser Frage durch Häckel und Claus[1]), die Beantwortung nicht wesentlich näher gerückt wurde. Häckel sucht bei seiner Betrachtungsweise mittels der Entwicklungsgeschichte die Frage zu lösen, indem er hervorhebt, dass die Embryonen oder Sporen der Infusorien einfache Zellen seien und sich ohne Furchung zum fertigen Infusor heranbildeten. Er lässt hierbei ausser Acht, dass die ganze Embryonenfrage bei den ciliaten Infusorien eine höchst zweifelhafte ist, da sie von einem so trefflichen Beobachter wie Balbiani völlig in Frage gezogen wird, indem er die Stein'schen Embryonen für parasitische Acineten erklärt. Auch ich muss dieser Ansicht entschieden beipflichten, namentlich nachdem ich mich durch genaue Beobachtungen überzeugt habe,

---

1) l. c.

dass bei Paramaecium aurelia gar keine Embryonen im Gefolge der Conjugation entwickelt werden, wie denn überhaupt die Stein'schen Ansichten nur durch Vergleichung verschiedener Zustände erschlossen, aber nicht durch fortlaufende Beobachtungen an aus der Conjugation hervorgegangenen Thieren festgestellt worden sind [1].

Bei dieser Sachlage müssen wir also eingestehen, dass zur Lösung der Frage nach der Morphologie der Infusorien die Embyronen wenigstens augenblicklich noch in keiner Weise als von entscheidender Bedeutung angesehen werden dürfen. Die Kerne der Infusorien betrachtet Häckel als wirkliche Zellkerne, wiewohl bei dem augenblicklichen Stand unsrer Kenntnisse gerade alles dahin weist, dass dieselben den echten Zellkernen in keiner Weise entsprechen, denn sowohl Balbiani wie Stein und alle übrigen Forscher auf dem Gebiet der Fortpflanzungsgeschichte der Infusorien lassen die Fortpflanzungsproducte, seien dies nun Eier, oder Embryonalkugeln direct, einzig und allein aus dem Nucleus hervorgehen [2]. Von der Fortpflanzung einer echten Zelle durch aus dem Kern hervorgehende Producte ist doch absolut nichts bekannt und die neuerdings von Auerbach aufgestellte Hypothese von der Bedeutung des Kernkörperchens stützt sich doch kaum auf einen thatsächlichen Punct, ja sie bietet nicht einmal den Vortheil einer bedeutungsvollen Hypothese, dass sich durch dieselbe Erklärungen für vorher unerklärbare Erscheinungen ergeben.

Claus trägt dieser Eigenthümlichkeit des Infusoriennucleus Rechnung, indem er ihm die Bedeutung einer Tochterzelle beilegt. Auch er beurtheilt jedoch den Bau der ausgebildeten Infusorien nach der Gestaltung der Keimkugeln und Schwärmsprösslinge und es gilt daher das oben in dieser Hinsicht Bemerkte auch hier.

---

[1] Vergleiche die Nachschrift zu dieser Mittheilung.

[2] Ein näheres Eingehen auf die Häckel'schen Ansichten und die Art seiner Beweisführung muss ich für später aufsparen, ich will hier nur anführen, dass er die Schwierigkeiten der Identificirung des Infusoriennucleus mit einem echten Zellkern wohl gefühlt hat, sich jedoch durch die Bemerkung zu helfen suchte, dass die Nucleusbruchstücke bei ihrer Umwandlung in Sporen etc. sich wohl mit mütterlichem Protoplasma umhüllten und so die Charactere einer echten Zelle erlangten. Auf diese Weise jedoch den Cardinalpunct der ganzen Frage entscheiden zu wollen, ist sicher nicht geeignet die Frage zu lösen, sondern kann sie nur verwirren. Einzig und allein der Beobachtung gebührt hier das entscheidende Wort, und diese spricht durch nichts bis jetzt für diese Häckel'sche Annahme. Auch in diesem Falle hilft kein Lamentiren über die sogenannte unphilosophische Methode der betreffenden Arbeiter, sondern auch hier, wie z. B. in der Frage nach der Abstammung der Keimblätter der Wirbelthiere ist allein die Beobachtung entscheidend und sie muss unsere morphologischen Deutungen leiten, aber nicht umgekehrt der morphologischen Deutung zu liebe die Beobachtung durch entsprechende Annahmen ergänzt werden.

Durch den von mir geführten Nachweis, dass die Nucleoli echten Zellkernen entsprechen, scheint mir zum ersten Mal auch die wirkliche Homologie der Infusorien, je nach der Anzahl der anwesenden Nucleoli mit ein- oder mehrkernigen Zellen begründet zu sein, wobei ich natürlich auch die Einschränkung machen muss, dass, wenn die Vergleichung des Nucleus der Infusorien mit einer Tochterzelle sich in der Zukunft bewahrheiten sollte, hier durch die morphologische Vergleichung unsrer Thiere mit echten Zellen entsprechenden Modificationen unterliegen muss.

In Bezug auf letzteren Punct will ich hier gleich hervorheben, dass es mir in der That geglückt ist den sichern Nachweis zu führen, dass bei Paramaecium colpoda (Colpidium St.) eines der drei Segmente, in welche der Nucleus während der Conjugation zerfällt, sich in eine dunkle Kugel verwandelt und schliesslich von dem Thier ausgeschieden wird. Eine weitere Entwicklung dieser abgeschiedenen Kugel habe ich nicht beobachtet, auch kann ich weder an ihr noch an den entsprechenden Kugeln anderer Infusorien die Charactere einer Zelle beobachten, um sie hiernach als Eizellen im Sinne Balbiani's deuten zu können.

Schliesslich erlaube ich mir noch einen kurzen Abriss der Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Veränderungen, welche am Kern und Nucleolus verschiedener Infusorien in Folge der Conjugation eintreten, zu geben. Ich hatte bei der Schwierigkeit der Herbeischaffung des geeigneten Materials bis jetzt nur Gelegenheit in dieser Hinsicht mehr oder weniger eingehend zu studiren: Paramaecium aurelia, putrinum Clp. und Lchm. (?) und colpoda, Euplotes charon, Stylonichia pustulata, Glaucoma scintillans, Bursaria truncatella und Vorticella campanula Ehrbg. Ein eingehenderes Studium der Conjugationsprocesse der Vorticellen habe ich namentlich aus dem Grunde unterlassen, weil sich einzelne Individuen derselben nicht gut isoliren lassen. In Betreff des Paramaecium aurelia muss ich bemerken, dass ich in meiner früheren Mittheilung[1]) in einen vielleicht verzeihlichen Irrthum verfallen bin, indem nämlich die dort beschriebenen Conjugationszustände zum grössten Theil nicht zu P. aurelia sondern zu P. putrinum gehören. Beide Thiere stehen sich sehr nahe und unterscheiden sich wesentlich nur in den Erscheinungen während der Conjugation. Bei P. putrinum nämlich beginnen die Veränderungen am Kern schon sehr frühzeitig, schon nach Bildung der ersten Samenkapsel und der Kern ist, wie ich dies früher schilderte und abbildete, schon völlig in Bruchstücke aufgelöst, bei Aufhebung

---

[1]) l. c.

der Conjugation, wo die 8 Samenkapseln jedes Thieres noch höchst deutlich sind. Bei P. aurelia hingegen gingen die weitesten Fortschritte, welche ich den Kern während der Conjugation machen sah, nur bis zur Auflösung in ein vielfach verschlungenes Band. Der Zerfall in Fragmente findet also hier stets nach aufgehobener Conjugation statt. Ich übergehe die Frage ob sich von den Nucleussegmenten einige zu den Eiern Balbiani's entsprechenden Körpern umbilden und ob solche abgeschieden werden und wende mich zu dem Verhalten der aus der Conjugation hervorgegangenen Thieren von Param. aurelia, um zu constatiren, dass sich bei diesen aus den Nucleusbruchstücken weder eine Embryonal- noch eine Keimkugel hervorbildet und eine Fortpflanzung durch Embryonen nicht eintritt, sondern sich die Nucleusbruchstücke einfach zu einem Nucleus wieder vereinigen, an dem noch vor völliger Wiedervereinigung ein Nucleolus deutlich wird. Hervorheben muss ich jedoch, dass schon vor völliger Wiedervereinigung der Nucleusbruchstücke Theilung des Thieres häufig eintritt.

Evidenter erscheint dies noch bei dem Param. putrinum, hier sind die 8 Samenkapseln auch noch kurze Zeit nach aufgehobener Conjugation in jedem der Thiere streifig sichtbar, verändern sich jedoch bald zu körnigen, schliesslich ziemlich homogen erscheinenden Kugeln, deren Zahl in jedem einzelnen Individuum durch die vielfache Theilung, der aus der Conjugation hervorgegangenen Thiere sich mehr und mehr vermindert, so dass schliesslich Thiere hervorgehen, die nur noch eine derartige Nucleoluskugel enthalten. Bei diesen Theilungen bleiben die Nucleusbruchstücke ganz unverändert, so dass also die Balbiani'sche Regel, dass vielfache Nuclei während der Theilung sich vereinigen, keine allgemeine Gültigkeit hat[1].

Was schliesslich aus der restirenden Nucleoluskugel wird, vermag ich nicht anzugeben, vielleicht verschwindet sie, vielleicht geht jedoch aus ihr der Nucleolus wieder hervor. Die restirenden Nucleusbruchstücke vereinigen sich nun wieder sämmtlich zu einem einfachen Nucleus.

Die Vermehrung der aus der Conjugation hervorgegangenen Thiere von P. putrinum ist ganz rapid, schon wenige Tage nachher sah ich sie fast auf einen Schlag sich von neuem conjugiren und nach einigen Tagen trat eine dritte Conjugationsepoche ein an der sich jedoch nur wenig Individuen betheiligten. —

Leider habe ich bis jetzt vom Param. bursaria, welche Art ja in der

---

[1] Auch bei Loxodes rostrum vereinigen sich die vielen, sehr interessant gebauten Nuclei vor der Theilung nicht, gehen überhaupt keine Veränderung ein.

Geschichte unserer Kenntnisse von der Fortpflanzung der Infusorien eine so hervorragende Rolle gespielt hat, noch keine Conjugationszustände angetroffen.

Ganz verschieden von den zwei oben erwähnten Arten von Paramaecium verhält sich P. colpoda, das ja Stein auch zu einer besonderen Gattung Colpidium rechnet. Hier erkannte ich deutlich nur eine einzige, sehr ansehnliche Samenkapsel vor dem Nucleus, die gegen Ende der Conjugation völlig schwindet und nun zerfällt der Nucleus in drei Stücke, von welchen sich nach der Trennung der Thiere eines sehr rasch zu einer dunkeln, etwas glänzenden Kugel verdichtet (Ei Balbiani's), die nun in der That, wie oben schon erwähnt wurde, aus dem Hinterende des Thieres ausgestossen wird. Die beiden andern Nucleussegmente scheinen sich nicht etwa wieder zu vereinigen, sondern bei der nach einiger Zeit erfolgenden Theilung sich in die beiden Sprösslinge zu vertheilen. Ein aus der Conjugation hervorgegangenes Thier hatte am siebenten Tage nach Aufhebung der Conjugation einen neuen Mund erhalten — die aus der Conjugation hervorgegangenen Thiere sind nämlich mundlos — und sich am achten Tage getheilt. Jeder dieser Sprösslinge stellt wieder ein normal gebautes Colpidium dar.

Sehr ähnlich verhält sich Glaucoma scintillans, hier scheinen sich jedoch, wie ich in Uebereinstimmnng mit Balbiani finde, zwei Samenkapseln auszubilden. Nach dem Schwinden der Samenkapseln zerfällt auch hier der Nucleus in drei Stücke wie bei Paramaecium colpoda, von welchen sich das eine ebenso zu einer dunkeln Kugel verdichtet. Dass diese auch hier ausgeschieden wird, ist sehr wahrscheinlich, jedoch findet die Ausscheidung jedenfalls viel später statt, da ich die dunkle Kugel noch mehrere Tage nach der Conjugation auffand. Die Verfolgung der aus der Conjugation hervorgegangenen Thiere gelang mir bei dieser Art nur unvollständig.

Von Euplotes charon wissen wir durch Engelmann, dass der Nucleus gegen Ende der Conjugation in zwei Stücke zerfällt, eines in der vorderen, das andere in der hinteren Hälfte jedes Thieres. Auf die interessanten Verhältnisse der Umwandlungen des Nucleolus kann ich hier nicht näher eingehen, ich bemerke nur, dass schliesslich die aus ihm hervorgegangenen Umwandlungsproducte völlig zu schwinden scheinen. Schon gegen Ende der Conjugation tritt zwischen den beiden Nucleusstücken eine kleine sehr lichte Kugel auf, die nach Aufhebung der Conjugation allmälig zu der bekannten grossen lichten Kugel anwächst. Nach Trennung der Thiere zerfällt zuerst das vordere Nucleusbruchstück in zwei Theile, aus welchen durch Verdichtung höchst wahrscheinlich die beiden dunkeln Kugeln hervorgehen, die man nach einiger Zeit neben dem lichten Körper trifft. Die Ausscheidung dieser Kugeln zu beobachten gelang mir nicht, doch verschwinden sie nach einiger Zeit völlig und da einmal bei P. colpoda die Ausscheidung direct nachgewiesen ist, so zweifle ich nicht, dass auch hier und überall das Schicksal der verschwindenden dunkeln, aus Nucleusbruchstücken hervorgegangenen Kugeln (Eier **Balbiani**'s) dasselbe ist. Nach Verlauf einiger Tage wandelt sich nun der grosse lichte Körper zu einem strangförmigen Nucleusstück um, das sich schliesslich mit dem hintern, während aller dieser Vorgänge unverändert gebliebenen Nucleusstück wieder zu einem normalen bandförmigen Nucleus vereinigt und so sind wieder normale Thiere von Euplotes charon hergestellt.

Bei den gewöhnlichen Conjugationszuständen von Stylonichia pustulata entwickelt sich aus jedem der Nucleoli je eine Samenkapsel, die beide jedoch noch vor Aufhebung der Conjugation wieder völlig schwinden. Die beiden Nuclei scheinen sich zu einem strangförmigen zu vereinigen, worauf dieser in zwei Stücke auseinandergeht, zwischen welchen sich gegen Ende der Conjugation eine kleine sehr lichte Kugel einstellt, die nach der Aufhebung der Conjugation wie bei Euplotes charon zu der grossen lichten Kugel heranwächst. Die beiden Nucleusbruchstücke verdichten sich schon kurz vor Aufhebung der Conjugation zu zwei dunkeln Kugeln. Ich sah bei St. pustulata nie mehr als zwei solcher Kugeln, die **Balbiani**'sche Angabe, dass deren vier sich bilden sollen, muss demnach irrthümlich sein. Auf die Ausscheidung dieser dunkeln Kugeln schliesse ich auch hier aus ihrem völligen Schwund, der einige Tage nach der Trennung der Thiere stattgefunden hat. Der grosse lichte Körper wandelt sich schliesslich in einen Nucleus um, an dem neue Nucleoli erscheinen und theilt sich hierauf in die zwei Nuclei der Stylonichien, worauf also wieder normal gebaute Stylonichien hergestellt sind, die sich durch zahlreiche Theilungen nun sehr energisch vermehren.

Von Bursaria truncatella habe ich einige Conjugationszustände beobachtet, dieselben zeigten mir stets einen in viele Bruchstücke (bis etwa ein Dutzend) zerfallenen Nucleus und neben diesen einmal auch zahlreiche Samenkapseln von sehr interessantem Bau. Die Nucleusbruchstücke sind ziemlich grobkörnig und enthalten einen oder mehrere dunkle, nahezu homogene kernartige Einschlüsse. Die aus der Conjugation hervorgegangenen Thiere enthalten von Samenkapseln nichts mehr; eine anhaltende Untersuchung des Wassers, welche diese in Conjugation befindlichen Bursarien enthielt, lieferte einige Tage später statt der Thiere mit den oben beschriebenen Nucleusbruchstücken nur noch solche, die statt deren eine verschiedene Zahl nahezu homogener dunkler und kleinerer Kugeln enthielten, die ohne Zweifel durch Verdichtung der früheren Nucleusbruchstücke entstanden waren. Thiere mit Embryonen liessen sich nicht auffinden.

Freischwimmende Thiere der grossen Vorticella Campanula Ehrbg. traf ich letzten Herbst unter ganz denselben Verhältnissen wie Stein und konnte unter ihnen auch solche mit vollständig in Bruchstücke zerfallenem Nucleus auffinden, die ganz entschieden aus der Conjugation hervorgegangen waren. Unter den Bruchstücken fanden sich immer einige, die sich durch ihre Grösse und ihre nach Essigsäurezusatz weit abstehende Hülle auszeichneten. Conjugationszustände freischwimmender Thiere habe ich nicht gesehen, dagegen massenhaft Theilungszustände derselben. Eine aufmerksame und anhaltende Untersuchung des Wassers, welche diese aus der Conjugation hervorgegangenen Thiere enthielt, lieferte mir nicht einen einzigen Anhaltspunct zur Bestätigung der von Stein aufgestellten Ansicht, dass auch hier sich aus einem Theil der Nucleusbruchstücke Embryonal- und Keimkugeln und schliesslich Embryonen entwickeln sollen, sondern kann ich das, was ich sah, nur mit der Ansicht in Einklang bringen, dass sich auch hier sämmtliche Nucleusbruchstücke wieder zu einem einzigen neuen Nucleus vereinigen werden, mit Ausnahme solcher, die etwa von dem Thier ausgestossen worden sind.

Schliesslich erlaube ich mir noch die Bemerkung, dass an und für sich durch den Nachweis, dass die aus Nucleusbruchstücken hervorgegangenen Kugeln ausgestossen werden, nicht auch schon der Beweis geliefert ist, dass dieselben wirklich Fortpflanzungskörper sind. Angesichts der Thatsache, dass auch aus der Eizelle gewisse Theile, die Richtungskörperchen, ausgeschieden werden, müssen wir in Bezug auf Entscheidung dieser Frage erst die Ergebnisse des Studiums dieser ausgeschiedenen Kugeln abwarten.

Die Bedeutung des Conjugationsprocesses könnte möglicherweise auch nur insofern zu der Fortpflanzung in Beziehung stehen, als die aus ihr hervorgegangenen Individuen eine erhöhte Theilungsfähigkeit besitzen, wie ich dies ja in der That bei einigen Arten in auffallender Weise gefunden habe.

Ich hege die Hoffnung, dass mir der kommende Frühling und Sommer dieses Jahres hinreichendes Material liefern möchte zum weiteren Ausbau der Untersuchungen auf diesem viele Schwierigkeiten bietenden Feld.

Frankfurt a/M. März 1875.

Nachschrift.

Die von mir am Schlusse der vorstehenden Mittheilung ausgesprochene Hoffnung, dass es mir bald gelingen möchte tiefer in die schwierige Frage nach der Umbildung der Nuclei und Nucleoli während und nach der Conjugation der Infusorien einzudringen, ist seit der Absendung des Manuscriptes zu meiner grossen Freude in Erfüllung gegangen. Ich habe seitdem Conjugationszustände von Condylostoma stagnalis (**Wrczeniowski**), Blepharisma lateritia, Cyrtostomum leucas und Stylonichia mytilus beobachtet. Namentlich das letztere Thier, das auch **Balbiani**, **Stein** und **Engelmann** wesentlich zu ihren Untersuchungen diente, hat mir höchst wichtige Aufklärungen geliefert, wodurch zwar ein Theil des oben mitgetheilten sich wahrscheinlich als irrig erweisen, andererseits aber eine wirkliche Einsicht in die Morphologie der Infusorien angebahnt wird, die, wenn auch noch nicht als ganz feststehend, so doch als sehr wahrscheinlich betrachtet werden muss.

Ich bemerke vorerst, dass die Darstellung, welche **Stein** von den Umwandlungen des Nucleus, der Bildung seiner Keimkugeln und der Entwickelung von Embryonen bei St. mytilus giebt, gänzlich verfehlt ist, dass dagegen die **Balbiani**'sche Schilderung dieser Verhältnisse der Wahrheit sehr nahe kommt, jedoch nicht ganz vollständig ist. In den aus der Conjugation hervorgegangenen Thieren entwickeln sich weder Embryonalkugeln, noch Embryonen, aus dem einfachen Grunde, weil die vermeintlichen Embryonen von St. mytilus gar nicht in den Fortpflanzungskreis dieses Thieres gehören, sondern, wie **Balbiani** sehr richtig erschlossen hat, parasitische Acinetinen sind. Ich habe die vermeintlichen Embryonalkugeln von aussen in conjugirte (!) Stylonichien eindringen, sich hier vermehren und wieder ausschwärmen sehen, und habe den experimentellen Beweis für die parasitische Natur dieser Embryonen ferner dadurch geliefert, dass ich ein mit solchen Embryonen inficirtes Thier mit einem nicht angesteckten unter dem Deckgläschen zusammensperrte und nun gesehen habe, wie dieses letztgenannte Thier von den aus dem ersteren hervorgegangenen Embryonen angepackt wurde, dass dieselben in es eindrangen und zu sich vermehrenden Embryonalkugeln wurden. **Metschnikoff** hat bekanntlich schon im Jahre 1864 dasselbe in Betreff der Embryonen von Paramaecium aurelia beobachtet, und freue ich mich sehr, dass diese wenig beachtete Beobachtung des vortrefflichen Forschers hierdurch eine völlige Bestätigung erhält.

Im Gegensatz zu den von **Balbiani** geschilderten Vorgängen bei der Conjugation von Styl. mytilus hebe ich hervor, dass sich in meinen

Thieren anfänglich immer nur je zwei grosse Samenkapseln entwickelten, es hängt dies jedenfalls damit zusammen, dass die Zahl der Nucleoli bei St. mytilus eine wechselnde ist, meine Thiere enthielten nur einen Nucleolus an jedem der beiden Nuclei, die Balbiani'schen hingegen je zwei. Im Laufe der Conjugation theilt sich jeder der beiden Nuclei, so dass wir vier Bruchstücke erhalten, die sich gemäss der Schilderung von Balbiani gegen Ende der Conjugation abrunden und zu dunkeln, glänzenden Kugeln, seinen vermeintlichen Eiern verdichten. Auch die beiden grossen Samenkapseln theilen sich jedoch noch je einmal, so dass jedes der Thiere vier enthält, die jedoch nun sehr schrumpfen und sich verkleinern, durch ihre streifige Beschaffenheit ihre Herkunft noch verrathend. Das Schicksal dieser vier verkleinerten Samenkapseln ist nun sehr verschieden. Dieselben liegen gewöhnlich in einer Längsreihe neben den vier Nucleusbruchstücken. Die zweithinterste derselben fängt nun gegen Ende der Conjugation an zu wachsen und wird zu dem grossen lichten Körper, durch dessen Theilung sich wie bei Stylonichia pustulata späterhin die neuen Nuclei der aus der Conjugation hervorgegangenen Thiere bilden. Die vor und hinter dieser liegenden zwei Kapseln verdichten und verkleinern sich gegen Ende der Conjugation noch mehr und erlangen wieder das Aussehen und die Beschaffenheit der Nucleoli vor der Conjugation, sie liegen dem lichten Körper nach erfolgter Trennung der Thiere dicht an und sind die Nucleoli des aus der Conjugation hervorgegangenen Thieres. Die vorderste Kapsel verdichtet sich gleichfalls mehr und mehr, wird glänzend und dunkel, wie die aus den Nuclei hervorgegangenen vier Kugeln und erleidet fast zweifellos das gleiche Schicksal wie diese, nämlich sie wird nach erfolgter Trennung der Thiere, mitsammt den vier Nucleuskugeln ausgestossen. Ich habe den Act des Ausstossens nicht wie bei Colpidum selbst gesehen; isolirt man jedoch ein Thier in einem möglichst kleinen Wassertropfen, oder legt man es unter dem Deckgläschen fest, so dass es nur sehr beschränkte Bewegungen ausführen kann, so wird man nach einiger Zeit die dunkeln Kugeln nicht mehr in demselben, sondern ausserhalb desselben unschwer auffinden. An der Ausstossung dieser Kugeln kann also kein Zweifel mehr herrschen. Diese Kugeln sind aber keine Eier, wie Balbiani will, sie lassen nichts von den Characteren einer Zelle wahrnehmen, häufig vereinigen sich zwei und mehr der Kugeln, bevor sie ausgestossen werden, dicht miteinander, manchmal haben sie ein ganz corrodirtes Ansehen und gehen nach kurzer Zeit im umgebenden Wasser zu Grunde.

Dieser Verlauf der Conjugation bei Stylonichia mytilus, bei dem ich leider nur einen Punct noch etwas zweifelhaft lassen muss, ich habe nämlich die Theilung der beiden grossen Samenkapseln zu vieren noch nicht direct beobachtet, jedoch sah ich sie zur Theilung sich anschicken, giebt nun das Verständniss für die Bedeutung des Infusoriennucleus und der Conjugation überhaupt. Es ergiebt sich hieraus, dass auch der Nucleus als ein, wiewohl sehr modificirter, echter Kern aufzufassen ist, denn er geht aus einer der vier Kapseln, die durch fortgesetzte Theilung der Nucleoli entstanden, hervor, und den Nachweis, dass die Nucleoli echte Kerne sind, habe ich früher gebracht. Das Wesen der Conjugation aber dürfte zu suchen sein in der gänzlichen oder theilweisen Entfernung des alten und der Hervorbildung eines neuen Nucleus.

Nachdem ich diese Erfahrungen bei St. mytilus gemacht habe, scheint es mir sehr wahrscheinlich, namentlich auch in Anbetracht des bei Blepharisma lateritia ermittelten, dass die Schilderung, die ich oben von der Conjugation bei Glaucoma scintillans und Colpidium machte, nicht ganz richtig ist, indem nämlich auch hier die beiden lichten Kugeln, die sich neben den dunkeln Nucleuskugeln vorfinden, wohl nicht durch einen Zerfall des Nucleus hervorgehen, sondern in ihrem Ursprung auf die Nucleoluskapseln zurückzuführen sind. Bei Blepharisma lateritia entstehen nach der Trennung der conjugirten Thiere eben solche zwei lichte Kugeln, deren Ursprung aus Nucleoluskapseln ich bestimmt nachweisen konnte, und der auch hier verdichtete Nucleus ist einige Tage nach aufgehobener Conjugation plötzlich verschwunden, jedenfalls also auch ausgeworfen worden.

Für Stylonichia pustulata und Euplotes charon habe ich oben bemerkt dass die Samenkapseln gegen Ende der Conjugation völlig zu schwinden scheinen. Für letzteres Thier war mir dies immer zweifelhaft, und vermuthete ich lange Zeit einen Zusammenhang der lichten Kugel mit den früheren Nucleoluskapseln, Stylonichia pustulata hingegen ist ein sehr schwierig zu untersuchendes Object, so dass hier die verkleinerten und überhaupt sehr schwer zu bemerkenden Nucleoluskapseln leicht zu übersehen sein müssen. Für Paramäcium putrinum habe ich oben nachgewiesen, dass die acht Nucleoluskapseln nach der Conjugation nicht schwinden, übrigens sind hier und bei Par. aurelia die Verhältnisse am schwierigsten zu erforschen, da die vielen Nucleusbruchstücke einen sicheren Anhalt sehr erschweren. Ich kann übrigens noch mittheilen, dass bei P. aurelia die acht Nucleoluskapseln sich sehr bald in eben so viele körnige Kugeln verwandeln und dass die vermeintlichen Eier Balbiani's sehr wahrscheinlich aus Nucleoluskapseln hervorgehen.

Frankfurt a/M. Anfang Mai 1875.

Eifurchung und Larvenbildung von Phascolosoma elongatum Kef.[1]

Von

Emil Selenka
Professor in Erlangen.

Mit Tafel XXIX u. XXX.

Ueber die Entwickelung von Phascolosomen liegen bis jetzt nur wenige Beobachtungen in der Form von Notizen oder Bruchstücken vor. Die genauesten Angaben finden sich in Metschnikoff's Studien über die Entwickelung der Echinodermen und Nemertinen[2], doch sind auch diese mehr geeignet zu einer erneuten Untersuchung aufzufordern, als dass sie ein abgeschlossenes weiter verwerthbares Resultat lieferten.

Obwohl ich die Absicht hege, die Gephyreen in anatomischer, systematischer und, so weit es möglich, in embryologischer Hinsicht monographisch zu bearbeiten, so möge die Entwickelung von Phasc elongatum schon jetzt veröffentlicht werden. Ich verbinde hiermit die Bitte an meine Herrn Collegen, mir das einschlägige Material zur Untersuchung, resp. zur Vergleichung anzuvertrauen!

Künstliche Befruchtung habe ich im Sommer 1874 bei mehreren Phascolosoma-Arten in Villefranche bei Nizza einzuleiten versucht, aber nur bei Phascolosoma elongatum ist diese Operation zweimal glücklich gelungen. Dieses verhältnissmässig ungünstige Resultat erklärt sich allerdings aus dem Umstande, dass bei vielen Phascolosama-Arten das Blut, in welchem die Eier schwimmen, fast momentan zu einem gallertigen

---

1) Diese Zeitschrift XII, p. 39.

2) in: Mém. de l'Acad. Imp. de St. Petersbourg VII. Sér. Tome XIV. Nr. 8. 1869. Auf pag. 65 (des Separatabdrucks) heisst es u. a.: Bei Phascolosoma . . . . bildet sich am Embryo sehr früh ein bauchliegender Keimstreif, welcher ganz dieselbe Bedeutung wie bei Chaetopoden hat. Ausserdem kommen an ihm solche Wimperapparate zum Vorschein, welche auch bei den meisten Chaetopodenlarven vorhanden sind. Von den für die Echinodermen so characteristischen Bildungen, wie z. B. von einer Wassergefässsystemanlage, oder von lateralen Scheiben kann man bei Phascolosomalarven keine Spur finden.

Blutkuchen gerinnt, sobald es mit Luft oder mit (lufthaltigem) Seewasser in Berührung kommt. Auch das Einspritzen von reifem Sperma in die Leibeshöhle geschlechtsreifer Weibchen blieb resultatlos, obwohl doch bei dieser Manipulation die Berührung mit der atmosphärischen Luft ganz vermieden werden konnte. Ebensowenig erhielt ich befruchtete Eier von Thieren, welche in grossen und kleinen, zum Theil durch aufsteigende Luftblasen stets in Bewegung erhaltenen Aquarien, wochenlang, ja monatelang lebend blieben [1].

Bei Phascolosoma elongatum gerinnt das Blut nicht, und hier gelang denn auch die künstliche Befruchtung. Die kugelrunden Eier dieser Art sind aber ganz undurchsichtig und gestatten kaum, eine lückenfreie Entwickelungsreihe aufzustellen.

Die Befruchtung wurde unter Beimischung von Seewasser vorgenommen.

In der Leibeshöhle der geschlechtsreifen Weibchen fand ich stets zugleich Eier in den verschiedensten Entwickelungsstadien; die kleinsten und jüngsten massen 4 μ. Sie erscheinen als amoeboide Zellen mit Kern, braungrünlichen Pigmentkörnchen und kleinen Dotterkörnchen. Die Bewegung der Pseudopodien ist eine ziemlich lebhafte (Fig. *A*, *B*).

Dergleichen Eier trifft man bei allen weiblichen Phascolosomen verschiedenen Alters im Leibesblute frei schwimmend an, mit ausgestreckten Pseudopodien, zuweilen auch an den Retractormuskeln und der Darmwand oder auf den Blutkörperchen kriechend. Mit ihrem Wachsthum vergrössert sich auch der Kern unverhältnissmässig rasch, ein Kernkörperchen wird sichtbar, die Scheinfüsschen bleiben kürzer, bis endlich die Zelle sich zu einer Kugel zusammenzieht (Fig. *C*, *D*), deren Peripherie zur schützenden Hüllhaut wird. Diese Dotterhaut ist anfangs homogen, bald aber treten unter gleichzeitiger Verdickung derselben, viele hunderte, vielleicht achthundert von feinen Porencanälen auf, während der Dotter — eine undurchsichtige bräunliche Emulsion — dieser Membran eng anliegt. Bald umgiebt sich das Ei mit einer äusseren glashellen Zone, welche bald von feinen Radien durchsetzt wird. Bei starken Immersionen und bei homogenem Lichte erweisen sich diese Strahlen, welche ich irrthümlicher Weise anfangs für optische, durch Lichtbrechung in den Porencanälen erzeugte Trugbilder hielt, als directe flau contourirte Ausläufer des Dotterplasmas (Fig. 11 *a*, *b*, *c*, *d*).

---

[1] Als Behälter für kleinere Seethiere, welche man längere Zeit genau zu beobachten wünscht, empfehlen sich besonders 6 — 20 Centimeter hohe, im Horizontalschnitt schmal oblonge Gläser. Man füllt dieselben zu zwei Dritteln mit Seewasser, fügt ein klein wenig Sand oder Meeresschlamm hinzu, oder ein mit Pflanzen bedecktes Steinchen, sowie einige grüne Algen, etwa Cladophora und Ulva. Den Grundstock der thierischen Bevölkerung bilden am besten 1 — 3 kleine Bernhardskrebse, welche die faulenden Pflanzen und Thiere aufräumen, einige kleine Schnecken (z. B. Nassa), welche die an der Glaswand sich ansiedelnden Diatomaceen ablecken, und einige Foraminiferen; Infusorien finden sich von selbst ein. Bryozoen, Mollusceen, Krebse, Würmer halten sich oft sehr lange in solchen Miniaturaquarien; Phascolosomen, Sylliden, Spirorbis, Nacktkiemer, Chitonen, Bryozoen, Isopoden etc. bewahre ich seit acht Monaten auf diese Weise lebendig! Nur sorge man dafür, dass das Glas hermetisch geschlossen sei und stets dem Tageslichte (nicht aber den Sonnenstrahlen) ausgesetzt werde. Der Kreislauf des Stoffes vollzieht sich dann in dieser Welt im Kleinen: Die Algen produciren ein Uebermass von Sauerstoff, welchen die Thiere zur Athmung brauchen, während die Zersetzungsproducte der Thiere wieder den Pflanzen zu Gute kommen.

Die physiologische Bedeutung dieser Aussenzone ist vielleicht eine doppelte. Erstens mag sie als Klebmittel und Resorbtionsmedium für die Spermatozoiden dienen, welche wegen der Dicke ihrer Köpfe nicht durch die Poren zu dringen vermögen. Für diese Auffassung spricht wenigstens der Umstand, dass bei anderen Phascolosoma-Arten mit platten zweizipfligen elliptischen Eiern sich die Spermatozoiden besonders an den spitzen Polen anhäufen, wo allein ein heller Aussenbeleg vorkommt, während doch die ganze Dotterhaut mit Poren versehen ist. Zweitens kann diese Aussenzone vielleicht die Umgestaltung und theilweise Resorption der Dotterhaut bewerkstelligen helfen.

Die Poren der Dotterhaut können als Mikropylen betrachtet werden; denn wenn sich die Spermatozoiden auch nicht durch dieselben durchbohren, so sind diese Poren doch wirkliche »kleine Oeffnungen« der Dotterhaut.

Einige Zeit nach der Befruchtung (eine genaue Zeitbestimmung wage ich nicht zu geben) verschwindet das Keimbläschen; der dunkle Dotter zieht sich zusammen, und Dotter und Dotterhaut sind nun durch eine glashelle schmale Zone getrennt. Sodann wird ein Protoplasmatröpfchen (Rest des Zellkerns?) ausgepresst — vielleicht der Koth des Eies (Fig. 1 u. 3 *p*).

Zunächst schnürt sich nun im Verlauf von etwa einer halben Stunde eine kleinere plattgedrückte Kugel ab, in welcher alsbald ein Nucleus mit hellem Kernhof erscheint, und während diese Zelle sich weiter halbirt, trennt sich von der grösseren Furchungskugel eine zweite, jenen Hälften gleich grosse längliche Zelle ab (Fig. 2 und 3). Diese drei ziemlich gleich grossen elliptischen Zellen halten in der Weiterfurchung gleichen Schritt (Fig. 4). Währenddess schnüren sich von der restirenden grossen Furchungskugel wiederholt, etwa drei bis fünf Mal, kleinere, bald einen Zellkern erzeugende, Furchungskugeln ab (Fig. 5 und 6), und die nunmehr abgeschnürten Zellen, alle noch von nahezu gleicher Grösse, repräsentiren im Wesentlichen das Ectoderm. Ich sage im Wesentlichen, da ich das Schicksal jeder einzelnen Zelle nicht verfolgen konnte. Denn während die bisher entstandenen Furchungskugeln sich weiter theilen, überlagern und umhüllen sie zugleich den übrigen Theil des Dotters, und so war es beim fortwährenden Rotiren des Eies nicht möglich, ganz genau zu unterscheiden, wie viele der zuerst gebildeten Zellen das Ectoderm aufbauen.

Aus der nunmehr noch übrigbleibenden grossen Kugel entstehen das Entodern und die Blutkörperchen in folgender Weise. In Figur 7 liegen nahe der Mitte der Figur die grössten, zuletzt von der Reservekugel *P* abgeschnürten Zellen: von hier aus vollzieht sich eine Art Einstülpung, und zwar habe ich an gequetschten Eiern gesehen, wie die Reservekugel sich durch Furchung zum Theil in zahlreiche freie Blutzellen, zum Theil in einen soliden Zapfen umbildet, der die Bindungszellen des Entoderms darstellt. In diesem Zapfen entsteht ein Lumen durch Auseinanderweichen der Zellen; die äussere Oeffnung desselben ist die Mundöffnung (Fig. 9).

Wimpern treten schon auf, wenn erst 14—20 Furchungskugeln zu unterscheiden sind. Die Wimperfäden, welche als deutliche Protoplasmafortsätze membranloser Zellen erscheinen, durchbohren die Porencanäle der Dotterhaut, dabei zugleich die Substanz dieser Haut selbst hier und da resorbirend (vergl. Fig. 11).

Sobald die ersten sporadischen Wimpern aufgetreten sind, fängt der Keim an zu rotiren, anfangs unterbrochen und langsam, bald aber, nachdem sich die Wimpern zu einem grössten Kreise angeschlossen haben, rasch und regelmässig (Fig. 6, 7, 8 und 10).

Zugleich erscheint am vorderen Körperpole ein Büschel von Tastborsten oder aber von langen Wimpern, welche letzteren sich jedoch auch bald in (5—8) kurze Borsten umwandeln. Wenigstens sah ich bei den weiter vorgeschrittenen Larven stets nur steife Borsten (Fig. 12 u. 14). Wahrscheinlich ist das Auftreten eines undulirenden Wimperbüschels hier nur eine pathologische, oder doch eine abnorme Erscheinung. Ich habe um so mehr Grund dieses zu glauben, als ich mich durch Experimente aufs Sicherste überzeugt, dass man auch bei Embryonen von Doris laevis, Tergipes claviger, Nassa incrassata, Aplysia und einigen andern Gasteropoden Wimperbildung an den Furchungszellen künstlich hervorrufen kann, sobald man nicht genügende Mengen Luft zutreten lässt[1], und so mag ein Cilienschopf bei Phascolosoma-

---

[1] Dergleichen abgeschnürte Furchungszellen mit abnormem Wimperbüschel wurden von v. NORDMANN bei Tergipes beschrieben. Bei Eiern von Tergipes claviger, welche ich während des Furchungsprocesses in abgeschlossene kleine

Embryonen unter denselben abnormen Bedingungen entstehen, unter welchen an den Furchungskugeln mancher Gasteropoden-Embryonen Geisseln und Wimpern gebildet werden.

Während die Zellen des Ectoderms wie des Entoderms sich weitertheilen, treten rechts und links in je einer Zelle des nunmehr in der Kopfregion zweischichtig gewordenen Ectoderms braunrothe Pigmenthäufchen auf, die Augenflecken, und von nun an findet man die Embryonen leicht in den gläsernen Aquarien zurück, da sie sich gern an der dem Tageslichte exponirten Seite aufhalten.

Zu dem oben erwähnten hart hinter der Mundöffnung gelegenen Wimperkranz gesellt sich bald ein zweiter, aus viel feineren und kürzeren Härchen bestehender und vor dem Munde gelegener Wimperreif. Anfangs flimmert zwar nur die nächste Umgebung des Mundes; dann breitet sich die Wimperung zu einem flimmernden Schilde aus (Fig. 14), dessen vorderster Rand zu einem zarten Wimperreif auswächst. Dieser vordere, zuletzt entstandene Wimperring war nicht an allen Exemplaren immer gleich deutlich zu sehen. Bei einer älteren, mit Auftrieb eingefangenen Larve, die vielleicht einer andern Species angehörte, war der ganze Kopflappen gleichmässig bewimpert.

Die Dotterhaut geht nunmehr allmälig in die »Larvencuticula« über, indem das Ectoderm sich fest an dieselbe anlegt; die Poren werden undeutlich und verschwinden endlich ganz, indess die helle Aussenzone resorbirt wird. Nur an denjenigen Orten, wo Wimperhaare auftreten, ist diese homogene Haut durchbrochen, und nur am Munde, ebenso an dem später am Rücken durchbrechenden After, wird sie vollkommen resorbirt.

Das Nervensystem entsteht als eine bauchständige Verdickung des Ectoderms (Fig. 9 *N*), welche auch vor dem Munde, nämlich im konischen Kopflappen, nachzuweisen ist.

Wenn schon durch die Lage der Augen, noch bedeutungsvoller durch die Anlage des Nervensystemes eine bilaterale Symmetrie des Larvenkörpers angedeutet ist, so documentirt sich diese auch äusserlich durch das Auftreten von drei Paaren seitlicher pfriemenför-

feuchte Kammern brachte, habe ich eine totale Auflösung der Furchungskugeln in Wimperzellen gesehen; letztere konnte ich vier und eine halbe Woche lang in mit Eiweiss gemischtem und von einem Luftstrom bestrichenen Seewasser am Leben erhalten; nach dieser Zeit zerfielen sie. In schlecht ventilirten feuchten Kammern zeigten sich schon allerlei Abnormitäten, wie das Zerfallen des ursprünglich einfachen Embryo's in zwei Krüppel, mit je einem gut entwickelten Wimpersegel, aber unvollkommenem Darm etc. In hermetisch verschlossenen, aber mit grünen Algen versehenen Gläschen oder in gut ventilirten feuchten Kammern ging der Entwickelungsprocess dagegen normal vor sich.

miger Borsten, von denen zuerst das hintere Paar, dann ein vorderes (Fig. 12 bis 14 *F*) und endlich ein mittleres Paar entsteht (Fig. 15 u. 18). Ob später vielleicht noch mehr Borstenpaare hinzutreten, kann ich nicht sagen, da meine Larven bald abstarben.

Mit der Umwandlung der starren, chagrinirten Dotterhaut in die elastische Larvencuticula ist die freiere Beweglichkeit der Larve ermöglicht. Wenn einerseits die Contraction der innern, die Leibeshöhle frei durchsetzenden Rückziehmuskeln (deren Entwickelung und Lage wegen der Undurchsichtigkeit der Objecte nicht zu entziffern war) den Körper zu einer Kugel zusammenzuziehen vermag, kann anderseits die Larve durch Contraction der zum grössten Theil aus nur einer Lage von Zellen bestehenden Leibeswand lang ausgestreckt werden. In feuchte Kammern gebracht schwimmen die Larven bald in Spiralen rasch umher, bald kriechen sie umher, indem sie abwechselnd und ziemlich lebhaft von der Kugelgestalt oder der gedrungeneren Form in die langgestreckte übergehen, in steter Bewegung begriffen (Fig. 12 bis 15).

Während dieser Gestaltveränderungen wird der Darm, der frei in der Leibeshöhle aufgehängt ist, hin und her, nach vorn und hinten gezerrt und gepresst, und auch die als erste Blutkörperchen zu deutenden, verschieden grossen Zellen der Leibeshöhle werden stark umhergeworfen. Ob unter diesen frei flottirenden Zellen nicht auch die Heerde der Geschlechtsorgane zu suchen seien, ist schwer zu entscheiden. Da ich aber bei erwachsenen Thieren ebensowenig wie frühere Untersucher, Bildungsheerde der Eier oder Samen finden konnte, möchte ich glauben, dass die Geschlechtsorgane von vornherein in Gestalt von freien Zellen in der Leibesflüssigkeit angelegt werden. Sie würden mit den Blutzellen den gleichen Ursprung aus dem Entoderm nehmen.

Die bisher mitgetheilten Veränderungen des Eies von der Befruchtung an gerechnet, vollziehen sich in drei bis vier Tagen.

Die Bildung des Afters geschieht in gewöhnlicher Weise: schon beim Embryo legt sich der das Entoderm darstellende Zapfen (Fig. 9 *En*) mit seiner, anfangs frei in die Leibeshöhle vorragenden Spitze gegen das Ectoderm, um mit letzterem zu verschmelzen; aber erst später, am Ende des zweiten Tages ungefähr, entsteht die Afteröffnung.

Am vierten Tage kommt es zur Bildung von 6—9 Hakenborsten (Fig. 15), welche in einem Kreise etwas unterhalb der Mundöffnung stehen. Der Kranz dieser Haken, deren Zahl noch bedeutend zunimmt, ist der vorderste Hakenkranz der bleibenden Rüsselbewaffnung.

Hiermit schliessen meine Beobachtungen ab. Meine Larven entwickelten sich nicht weiter, wurden träge in ihren Bewegungen, krochen stets nur langsam am Boden meiner kleinen Aquarien umher und starben endlich ab.

Nur einmal erhielt ich im Auftriebe eine weiter vorgeschrittene Larve, die aber durch einen unglücklichen Zufall verloren ging, noch ehe ich sie genauer beobachtet hatte. Allein konnte ich mich überzeugen, dass hier der Kopflappen in seiner ganzen Ausdehnung mit Wimpern bedeckt war, dass der einzige Hakenkranz aus 30—40 Zähnchen bestand, und dass die Segmentalorgane nur erst als zwei paarige, blasenartige innere Anhänge des Ectoderms[1]) angelegt waren, noch ohne innere Oeffnung und ohne Wimperung. Dagegen war eine äussere Oeffnung zu sehen. Ob diese Larve zu der Art Ph. elongatum gehört, war nicht auszumachen; die Gestalt der Zähnchen im Hakenkranze stimmte allerdings mit derjenigen der von mir aufgezogenen Larven ziemlich überein.

Ueberblicken wir die gewonnenen Resultate, so ist die Aehnlichkeit mit Entwickelungsvorgängen der Chaetopoden-Anneliden eine überraschende. Das Persistiren und allmälige Uebergehen der starren Dotterhaut in die elastische Larvencuticula, die eigenthümliche Art der Eifurchung, der Besitz eines hohlen Kopflappens in welchen der Darm hineinragt, das Vorkommen von Wimperreifen, von seitlichen Borstenpaaren, die Anlage des Nervensystems durch Verdickung des äussern Blattes sind Erscheinungen, die dem Phascolosoma elongatum und den Chaetopoden-Anneliden gemeinsam sind[2]).

Mögen immerhin noch wichtige anatomische Unterschiede, wie z. B. bezüglich des Gefässsystems und vielleicht auch des Nervensystems, beide Thierclassen von einander trennen, so weist doch die bedeutungsvolle Uebereinstimmung in der Entwickelung auf eine nahe Verwandtschaft. Aber erst weitere embryologische Studien können uns der Lösung der Frage näher bringen, ob die Phascolosomen, und mit ihnen vielleicht die Sipunculiden, Echiuren etc., den Anneliden einzureihen oder anzureihen seien. Zu den Echinodermen stehen aber die Phascolosomen in keiner verwandtschaftlichen Beziehung.

---

[1]) Den neuerdings aufgekommenen Namen Exoderm kann man aus sprachlichen Gründen doch nicht wohl adoptiren; man stelle entweder das Ectoderm dem Entoderm, oder aber das Exoderm dem Eisoderm gegenüber!

[2]) Vergl. besonders: E. Claparède und E. Metschnikoff, Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte der Chaetopoden, in dieser Zeitschr. Bd. XIX.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXIX u. XXX.

Fig. *A*. Junge Eizelle mit Pseudopodien. 800 : 1.

Fig. *B*. Grössere Eizelle.

Fig. *C*. Die Zelle ist sphärisch geworden.

Fig. *D*. Der Nucleus der Eizelle hat sich vergrössert und zeigt ein wandständiges Kernkörperchen.

Fig. 1. Mehrere Stunden nach der Befruchtung. Die Furchung beginnt. Die chagrinirte Dotterhaut ist von einer pelluciden Aussenzone umgeben. 350 : 1 (vergl. Fig. 11).

S, sogen. Richtungsbläschen. *A*, Furchungskugel, aus welcher ein grosser Theil des Ectoderms entsteht.

Fig. 2. Fünfunddreissig Minuten später. *A' A'*, die durch Theilung der Kugel *A* entstandenen Zellen. *B'*, Ectodermzelle, sich von der Reservekugel *P* abschnürend.

Fig. 3. Fünfunddreissig Minuten später.

Fig. 4. Zehn Minuten später.

Fig. 5. Ungefähr eine halbe Stunde später. Eine neue Kugel *C''* hat sich von der Reservekugel *P* abgeschnürt. In *a* eine Einschnürung, die Abtrennung einer weiteren Zelle *D''* anbahnend.

Fig. 6. Die bisher abgeschnürten Zellen, welche im Wesentlichen das Ectoderm bilden, umlagern unter fortgesetzter Furchung die sich langsam weitertheilende Reservekugel *P*.

W, vorderer Borstenschopf, resp. Wimperschopf. Erst zwei äquatoriale Zellen tragen spärliche Wimpern.

Fig. 7. Embryo von hinten gesehen. Die grössten dem Beschauer zugekehrten Ectodermzellen sind die zuletzt von der Reservekugel abgeschnürten. Der Wimperkreis ist geschlossen.

Fig. 8. Augenflecke werden sichtbar. Etwa in der Mitte der Figur eine trichterförmige Vertiefung, der Mund.

Fig. 9. Derselbe Embryo im optischen Längsschnitt. *L*, Leibeshöhle, *M*, Mesoderm (Blut- und Geschlechts- (?) Zellen), *C*, Dotterhaut, *o*, Mund, *N*, Anlage des Nervensystems, *W*, vorderer Wimperbüschel, *Ek*, Ectoderm, *En*, Endoderm, *R*, Wimperkranz.

Fig. 10. Weiteres Stadium.

Fig. 11. Theil der Dotterhaut dieses Embryos, sehr stark vergrössert. 2000 : 1.

a, dunkle Radien in der

b, hellen Aussenzone,

c, Dotterhaut,

d, Porencanäle derselben,

e, Wimperzellen (hier relativ etwas zu klein gezeichnet, um Raum zu sparen)

Fig. 12. Larve, vom Bauch aus gesehen, in Ruhe. Die Dotterhaut ist in die bewegliche Larvencuticula übergegangen. Man bemerkt zwei seitliche Borstenpaare F. *E*, Kopfkegel, mit Borsten an der Spitze.

Fig. 13. Dieselbe vom Rücken aus gesehen, halb ausgestreckt, kriechend.

a, After.

Fig. 14. Dieselbe, ganz ausgestreckt, schwimmend, vom Bauche aus gesehen.

R, der zuerst entstandene, postorale Wimperreif,
S, der später gebildete praeorale Wimperreif,
o, Mund,
F, seitliche Pfriemborsten,
Q, Wimperschild.

Fig. 15. Weiter entwickelte Larve in schwimmender Stellung, von der Bauchseite; sehr stark vergrössert. 800 : 1.

F′, das letzt hinzugekommene Borstenpaar,
O, Mund,
T, Hakenkranz.

Fig. 16. Dieselbe im optischen Längsschnitt.

M, Blut- (und Geschlechts- ?) Zellen,
L, Leibeshöhle,
N′, Nervenzellen oberhalb des Oesophagus,
N, Bauchmark.

Fig. 17. Dieselbe im optischen Querschnitt. Die Rückziehmuskeln sind nicht eingetragen, da ihre Lage nicht genau beobachtet werden konnte.

En, Darm,
M, Blutzellen,
N, Nervensystem,
Ek, Ectoderm,
C, structurlose elastische Cuticula, aus der starren, porösen Dotterhaut umgewandelt.

Fig. 18. Stück der Leibeswandung im optischen Querschnitt, mit einer Pfriemenborste.

C, Cuticula.

Ueber den Bau und die Knospung von Loxosoma Kefersteinii Claparède.

Von

Prof. Dr. **H. Nitsche** in Leipzig.

(Aus einem Sendschreiben an Prof. v. Siebold.)

Durch Zufall erfuhr ich bei meinem neulichen Aufenthalte in München durch Herrn Dr. Graff, dass Herr Professor Oscar Schmidt neuerdings in Neapel die Entwickelungsgeschichte eines Loxosoma bearbeitet habe. Da ich selbst nun mich mit dem gleichen Thema oder richtiger gesagt mit der Untersuchung der Anatomie und ungeschlechtlichen Fortpflanzung des auf den Stöcken von Zoobotryon pellucidum Ehrenb. in Neapel häufig vorkommenden Loxosoma Kefersteinii beschäftigt habe, aber noch nicht dazu gekommen bin den Text zu den gezeichneten Abbildungen zu schreiben, so möchte ich mir erlauben Ihnen brieflich die Hauptresultate meiner Untersuchungen mitzutheilen, mit der Bitte, dieselben in Ihr Journal aufzunehmen. Die ausführliche Mittheilung derselben wird in kürzester Frist erfolgen. Es liegt mir übrigens nicht etwa daran, mir eine Priorität in den Resultaten zu sichern; weiss ich doch nicht einmal in welcher Richtung Herr Professor Schmidt seine Untersuchungen angestellt hat, sondern für den Fall, dass unsere Resultate übereinstimmen und die Publication von Herrn Professor Schmidt der meinigen zuvorkommt, möchte ich lediglich die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit meiner Untersuchungen über jeden Zweifel erheben. Dass zwei Bearbeiter denselben Gegenstand in Angriff genommen haben, kann der Wissenschaft nur zur Förderung gereichen.

1. Was den Bau von Loxosoma Kefersteinii Clapar. betrifft, so gleicht derselbe völlig dem einer Pedicellina, mit dem einzigen längst bekannten Unterschiede, das Pedicellina ein stockbildendes Thier ist, während das Genus Loxosoma nur Einzelthiere umfasst. Kleine Differenzen in den Details des Baues kommen allerdings vor, betreffend die

Anordnung der Muskelelemente des Stieles, das Fehlen eines den eigentlichen Kelch gegen den Stiel abgrenzenden Diaphragma's und das Vorhandensein einer stärkeren bindegewebigen Ausfüllung der Leibeshöhle. Letztere ist schon von Kowalewsky bei Loxosoma Neapolitanum genau beschrieben worden. Eine Fussdrüse im Stiel, wie Kowalewsky sie für die letztgenannte Species beschrieben, ist bei unserer Species, wenigstens im erwachsenen Zustande, nicht vorhanden. Eine Identität des Baues mit Pedicellina kann ich übrigens nur insofern postuliren, als es sich nicht um die Geschlechtsorgane und das Nervensystem handelt. Zwar bin ich fest überzeugt, dass auch hier wir es mit Thieren zu thun haben, welche Geschlechtsorgane besitzen, die nach dem Pedicellinentypus gebaut sind; ich kann dies aber nicht streng beweisen, da die sämmtlichen von mir im September zu Neapel gesammelten Thiere sich lediglich ungeschlechtlich fortpflanzten und keine entwickelten Genitalien zeigten. Eine genaue Untersuchung ergab dagegen, dass auch hier in ähnlicher Lagerung wie bei Pedicellina paarige, birnförmige, mit Zellen gefüllte blasenartige Organe vorkommen, die ich als Genitalanlagen zu deuten mich berechtigt halte. Eine Bruttasche, wie sie bei Pedicellina bekannt ist, fehlte, und es soll ja auch nach Kowalewsky der ganze intratentaculäre Raum als solche fungiren.

Ein deutliches Nervensystem wie bei Pedicellina konnte ich nicht nachweisen. Die Anzahl der Tentakeln des erwachsenen Thieres ist 14.

2. Mein Hauptaugenmerk war auf die Untersuchung der Knospung der Loxosomen gerichtet. Die äusseren Verhältnisse dieser Knospung sind schön von Claparède beschrieben worden. Die Medianebene des Thieres geht durch Mund, After und die Längsachse des Stieles. Rechts und links nun an der unteren Seitenfläche des Kelches entstehen Knospen, welche jederseits in grösserer Anzahl auftreten. Man kann daher häufig Loxosomen finden, bei denen man alle Stadien der Entwickelung der Knospe von der ersten Anlage bis zu dem zur Ablösung reifen jungen Thiere, das selbst wiederum zu knospen begonnen hat, findet. Es ist ferner die Regel, dass die neuen Knospen abwechselnd an der rechten und der linken Seite auftreten, so dass die Knospen der einen Seite die Zwischenstufen zwischen den Entwickelungsstadien der anderen Seite darstellen. Die Bildung der neuen Knospen geht ausschliesslich von der Leibeswand des Mutterthieres aus. Diese besteht wie bei Pedicellina unterhalb der Cuticula aus einer einzigen Schicht von polygonalen Zellen, deren Kerne man stets deutlich unterscheiden kann, während dagegen ihre Grenzen nicht immer deutlich sind. Die erste Anlage der Knospe besteht darin[1], dass eine schildartige Gruppe von Zellen sich scharf gegen die anderen markirt und ein klein wenig

über das Niveau der Körperoberfläche hervorragt. Ob diese Gruppe durch Theilung aus einer Zelle der Leibeswand hervorgegangen, konnte ich nicht sicher feststellen.

Bald sieht man, dass die Elemente dieser Zellplatte so angeordnet sind, dass um eine etwas abweichend gebaute centrale Zelle ein Kranz gleichmässiger Zellen angeordnet erscheint. Hierdurch wird die erste Differenzirung der verschiedenen Organanlagen angedeutet. Diese centrale Zelle ist nämlich bestimmt durch weitere Theilung die Auskleidung des gesammten Darmtractus, der intratentaculären Leibeswand und der inneren Zellbekleidung der Tentakeln zu liefern, also aller derjenigen Organe, welche bei der Knospung von Alcyonella aus dem inneren Blatte der einen zweischichtigen Zellsack darstellenden Knospe entstehen. Nur entsteht bei Alcyonella noch das centrale Nervensystem aus diesem Blatte[1]), ein Organ, das bei Loxosoma weder bei der Knospe noch bei dem ausgewachsenen Thiere deutlich erkannt werden konnte. Die weitere Entwickelung der Knospe geht nun so vor sich, dass diese Zellplatte sich immer mehr vorwölbt und die Cuticula des Mutterthieres ausbaucht, bis sie einen kugligen nur an einer nabelartigen Stelle mit dem Mutterthiere zusammenhängenden Körper bildet. Dieser besteht nach aussen aus einer Schicht polygonaler Zellen, der Anlage der äusseren Leibeswand und einer inneren Doppelplatte von Zellen, welche in der Art angeordnet ist, dass ihre beiden Zellschichten rechts und links liegen von einer Medianebene der Kugel. Diese Medianebene, welche senkrecht steht gegen die Oberfläche des Mutterthieres und zugleich anfänglich auch senkrecht gegen die Längsachse des Stieles gerichtet ist, stellt die Symmetrieebene der jungen Knospe dar.

Diese im grossen und ganzen dem Entoderm entsprechende Zellanlage entsteht lediglich aus der Theilung der ersten centralen Zelle, welche sich anfänglich in zwei und dann in mehrere Zellen spaltet. Zwischen dem Ectoderm und dem Entoderm liegt ferner ein Complex von unregelmässiger angeordneten Zellen, die höchst wahrscheinlich dem Ectoderm entstammen und der Anlage des mittleren Blattes, das sich in das besprochene Bindegewebe verwandeln soll, entspricht. Ectoderm, Mesoderm und Entoderm entspringen aber sämmtlich ausschliesslich aus dem Ectoderm des Mutterthieres. Schon lange ehe die Knospe aber diesen Zustand erreicht hat, entsteht aus einem benachbarten Theile des Ectoderms des Mutterthieres eine schildförmige Anlage zu einer neuen Knospe.

---

[1] Vergl. H. Nitsche, Untersuchungen über die Knospung der Süsswasserbryozoen. Sitzungsberichte der naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig. 1874 p. 31

Die weitere Entwickelung geht nun in der Art vor sich, dass der der Basis der Knospe zunächst gelegene Theil des Entoderms sich in ganz ähnlicher Weise wie ich dies für die chilostomen Bryozoenknospen beschrieben habe in den schlingenartigen Darmtractus umwandelt, während der obere Theil dadurch, dass seine zwei Zelllagen auseinanderweichen, den intratentaculären Raum darstellt. Gleichzeitig hiermit beginnen zwei neue Veränderungen, die Anlage der Tentakeln und die Anlage des Stieles. Auf der der Nabelstelle der Knospe entgegengesetzten Seite der Knospe bildet sich nämlich in der Medianebene eine Verdünnung der Knospenwand, indem hier Entoderm und Ectoderm mit einander verschmelzen und schliesslich ein Spalt sich bildet, der die oberhalb des Darmtractus liegende von Entoderm begrenzte Höhlung nach aussen öffnet. Der Rand der Spalte in dem Entoderm- und Ectodermanlage verschmelzen bildet den Kelchrand, von dem aus die Tentakeln entspringen sollen. Diese entstehen zunächst als kleine zapfenartige Hervorwulstungen der Entodermauskleidunng der Wand des Intratentaculärraumes, und zwar fünf auf jeder Seite der Medianebene, welche nach innen und unten gerichtet sind und erst bei weiterer Entwickelung sich mit sammt dem Kelchrand nach aussen umschlagen, nachdem schon früher die Zellen ihrer Innenfläche mit Wimpern bekleidet worden. In den von diesen Tentakeln umschlossenen Raum mündet der auf einem schornsteinartigen Vorsprunge liegende After und der Mund. Lange aber ehe die Vorgänge so weit vorgeschritten sind, bildet sich in der Medianebene, an der Stelle der Seite der Knospe, an der später die Mundöffnung liegt, an der abanalen Seite also, ein kleiner Vorsprung, die Anlage des Stieles. Wenn man eine Linie, die von dem Knospennabel bis zu dem Centrum der die spätere Oeffnungsstelle der Knospe bezeichnenden Verdünnung verlief, als die Längsachse der Knospe bezeichnet, so steht die Stielanlage rechtwinklig gegen diese Achse, und auch wenn der Stiel schon weiter gewachsen ist bleibt dies Verhältniss. Die Knospe gleicht dann genau einer Thonpfeife mit einem sehr kurzem Rohr. Die Ränder des Kopfes würden dem Kelchrande, der Grund des Kopfes der Anheftungsstelle, dem Nabel, und das Rohr dem Stiele entsprechen. Dieser Stiel entsteht als eine vom Ectoderm ausgehende Wucherung, in welche sich ein Theil der oben beschriebenen Mesodermelemente mit hineinziehen. Die übrigen im eigentlichen Kelche gelegenen Mesodermelemente werden zu langen spindelförmigen, viel Zwischensubstanz zwischen sich ausscheidenden Fäden, welche zwischen Magen und Leibeswand nach dem noch offenen Nabel hin convergiren und mit den Mesodermelementen des Mutterthieres, dem Bindegewebe, in Verbindung stehen. Auch die im Innern des Stiels gelegenen Mesodermelemente werden meist zu dem Bindegewebe, das später den Stiel ausfüllt, der centrale Theil derselben entwickelt sich zu einem wurstartigen in dem äusseren Theile des Stieles gelegenen Gebilde, welches ganz ungemein der Fussdrüsse gleicht, die KOWALEWSKY bei Loxosoma Kefersteinii beschrieben, ein Gebilde, welches ich jedoch bei den jüngsten frei lebenden Thieren nicht mehr auffinden konnte.

Hiermit ist die Bildung sämmtlicher wichtiger Organe beendet. Bei weiterem Wachsthum streckt sich der Stiel immer mehr und der Winkel, den die Kelchachse und die Stielachse mit einander bilden, wird immer stumpfer. Wenn die Knospe abgefallen ist und sich mit dem abgestutzten Stielende festgesetzt hat, bilden beide miteinander eine gerade Linie, und die nunmehr verschlossene Nabelstelle liegt also jetzt auf der analen Seite des Thieres, an der Grenze zwischen Stiel und Kelch. Die Convergenz der Mesodermelemente nach diesem Puncte hin hat sich verwischt. Während des ganzen Wachsthums der Knospe sind die Ectodermelemente deutlich als getrennte polygonale Zellen erkennbar, und schon vor der Loslösung hat sich an der einen oder beiden Seiten eine neue schildförmige Knospenanlage gebildet.

3. Das wichtigste Ergebniss der eben mitgetheilten Untersuchungen ist offenbar der Nachweis, dass ausschliesslich aus dem Ectoderm des Mutterthieres die Gesammtanlage der neuen Knospe hervorgeht, und dass innerhalb dieser Anlage schon sehr früh Ectoderm und Entoderm sich deutlich scheidet. Es ist also für diesen Fall ein directes Uebergehen von Ectodermelementen des Mutterthieres in Entodermelemente des Jungen nachgewiesen. Von Interesse ist ferner der Nachweis, dass bei der ersten Anlage das junge Thier nur 10 Tentakeln hat und eine Fussdrüsenanlage besitzt. Dadurch ist die Verbindung zwischen Loxosoma Neapolitanum und Loxosoma Kefersteinii hergestellt. Ersteres erscheint alsdann — wenn wir absehen von der Angabe KOWALEWSKY's, dass dasselbe nur eine Oeffnung des Darmtractus besitzt, welche auf einer schornsteinförmigen Hervorragung liegt und als Mund- und Afteröffnung zugleich fungiren soll, eine Angabe, die, wie Herr KOWALEWSKY mir selbst neulich mündlich mittheilte, höchst wahrscheinlich auf einem Uebersehen der eigentlichen Mundöffnung beruht — als eine Species, welche in ihrem geschlechtsreifen Zustande, was die Anzahl der Tentakeln, das Vorhandensein der Fussdrüse und die Grösse betrifft, einen dauernd gewordenen Jugendzustand von Loxosoma Kefersteinii repräsentirt. Ist doch Loxosoma Kefersteinii ein Riese gegen Loxosoma Neapolitanum, und nach meinen Messungen bleiben die ausgewachsenen Knospen von Loxosoma Kefersteinii nur um ein Geringes hinter den Dimensionen des erwachsenen Loxosoma Neapolitanum KOWALEWSKY's

zurück. Den für eine sanguinische Auffassung nicht unmöglichen Schritt, Loxosoma Neapolitanum geradezu für ein zu früh geschlechtsreif gewordenes Loxosoma Kefersteinii zu halten, möchte ich ohne weitere Beweise nicht wagen. Vielmehr könnte man hier in dem Verhältniss der zwei Species eine Analogie mit dem Verhältniss finden, in welchem z. B. die Schizopoden zu den makruren Krebsen mit vollständiger Metamorphose stehen. Stellen doch jene ebenfalls einen dauernd gewordenen Jugendzustand der letzteren dar. . . .

Leipzig, 22. April 1875.

Mittheilungen aus und über die zoologische Station von Neapel.

Offenes Sendschreiben an Prof. Dr. C. Th. von Siebold

von

Anton Dohrn.

»Aller Anfang ist schwer«.

Verehrter Herr Professor!

Wenn ich es unternehme, an Sie über die zoologische Station ein offenes Sendschreiben zu richten, so habe ich sicherlich nicht nöthig, Ihnen die Absichten auseinander zu setzen, die mich bei meinem Unternehmen geleitet haben, denn Niemand kennt dieselben besser als Sie, der Sie von Anfang an mit der thätigsten Theilnahme jeden meiner Schritte begleitet haben. Wohl aber möchte ich Ihnen an dieser Stelle eine Reihe von Mittheilungen machen, welche sich auf innere Angelegenheiten der zoologischen Station beziehen und deren Natur es nicht nur möglich, sondern sogar wünschenswerth macht, dass sie zur öffentlichen Kenntniss gelangen.

Zunächst halte ich es für passend den Wortlaut des Contractes zu veröffentlichen, wie er mit den verschiedenen Regierungen bezüglich der Miethe der Arbeitstische abgeschlossen ist.

Vertrag.

Zwischen der . . . . . Regierung und dem Dr. ANTON DOHRN zu Neapel ist nachfolgender Vertrag geschlossen worden.

§ I.

Der Dr. A. D. stellt der . . . . . Regierung in den Laboratorien der von ihm gegründeten zoologischen Station zu Neapel einen Arbeitstisch für die Zeit vom . . . . . 187 . . bis zum . . . . . 187 . . unter den nachfolgenden näheren Bestimmungen und gegen die in § II angegebene Miethentschädigung zur Verfügung.

a. Die Arbeitstische müssen nach achttägig vorangegangener Anmeldung eines von der . . . . Regierung zur Benutzung desselben nach Neapel gesandten Gelehrten vollständig ausgerüstet diesem Gelehrten zur Disposition gestellt werden.

Zur Ausrüstung gehören:

1. Die hauptsächlichsten chemischen Reagentien.
2. Die zur anatomischen wie mikroskopischen Technik gehörigen Instrumente und Glaswaaren.
3. Zeichen- und Tusch-Utensilien.

Eine Reihe seltener nothwendig werdender Instrumente und Einrichtungen werden in der Station vorräthig sein, aber nicht jedem Arbeitstisch einzeln zugetheilt, sondern in zwei oder drei Exemplaren für alle Arbeitstische gemeinsam gehalten werden.

Optische Instrumente liefert die Station nicht, da vorausgesetzt wird, dass Diejenigen, welche in der Station zu arbeiten gesonnen sind, sich im Besitze eigener Instrumente befinden, an deren Gebrauch sie gewöhnt sind.

b. Jedem Arbeitstisch wird eine Anzahl von Arbeits- und Versuchs-Aquarien mit strömendem Seewasser zugetheilt, welche von dem jeweiligen Inhaber des Tisches zu Beobachtungen und Züchtungen benutzt werden können.

c. Das zu den Studien erforderliche Material an Seethieren wird von der Verwaltung der Station beschafft und während der Untersuchung nach Möglichkeit fortdauernd ersetzt, sowie auch dafür Sorge getragen werden wird, dass den Inhabern der Tische zur Fortsetzung angefangener Untersuchungen wohl conservirte Exemplare in die Heimath mitgegeben werden können, nach Massgabe der Seltenheit und der gleichberechtigten Ansprüche Anderer.

d. Das grosse Aquarium der Station steht den Inhabern der Arbeitstische gratis zur Besichtigung, resp. zum Studium der Lebensgewohnheiten der Thiere offen.

e. Die Bibliothek, deren Catalog demnächst an alle Universitäten und Academien übersandt werden soll, ist jedem Inhaber der Arbeitstische in einem dicht an die Laboratorien anstossenden Raume zugänglich; auch steht es demselben frei, in einem eigens dazu eingerichteten Lesezimmer Excerpte oder Manuscripte anzufertigen.

f. Die Laboratorien werden im Sommer um 7 Uhr, im Winter um 8 Uhr Morgens geöffnet. In besonderen Fällen können Verabredungen der Untersuchenden mit der Stations-Verwaltung eine andere Einrichtung ermöglichen, doch besteht keinerlei Verpflichtung für das Personal, vor diesen Stunden die Laboratorien gereinigt zu halten.

g. Es steht den Inhabern der Arbeitstische frei, die Boote der Station bei dem Fischen zu begleiten und sich persönlich daran zu betheiligen, sowie die Handhabung der dabei zur Anwendung kommenden Instrumente sich lehren zu lassen.

h. Beschädigungen von Utensilien und Instrumenten trägt, wenn ihr von ein und demselben Gelehrten verursachter Gesammtbetrag nicht zwanzig Francs überschreitet, die Station. Die Ueberschreitungssumme fällt dem Beschädiger zur Deckung zur Last.

§ II.

Die . . . . . Regierung verpflichtet sich dem Dr. A. D. für die Zeit vom . . . . 187 . . bis . . . . 187 . . für den Arbeitstisch fünfhundert Thaler pro Jahr und zwar jährlich praenumerando zu zahlen.

Zu diesem Vertrage habe ich folgende Bemerkungen zu machen.

Ad *a.* Es ist mehrfach vorgekommen, dass diejenigen Herren, welche die Genehmigung zur Benutzung eines Arbeitstisches erhalten hatten, nicht frühzeitig (also acht Tage vor ihrer Ankunft) angemeldet wurden, dass sie also den ihnen bestimmten Arbeitstisch nicht in ordnungsmässigem Zustande vorgefunden haben. Daraus erwachsen für beide Theile (Naturforscher wie zoologische Station) Unbequemlichkeiten, die füglich vermieden werden könnten, wenn dieser Paragraph des Vertrages sorgfältig beobachtet wird.

Aber Schlimmeres als Unbequemlichkeiten resultirt, wenn zur Benutzung eines Tisches designirte Herren uns gar nicht angemeldet wurden, auch nicht pünctlich eintrafen und infolge dessen mit einem andern Naturforscher, welcher für eine spätere Periode denselben Tisch einzunehmen berechtigt war, collidirten, so dass, um die Schädigung des Einen wie des Andern zu vermeiden, die Verwaltung der zoologischen Station zwei Tische zu ihrer Disposition stellen musste, wozu sie contractlich nicht verpflichtet und auch ohne Schädigung aller Gleichberechtigten füglich nicht im Stande ist.

Hierauf muss ich um so mehr Nachdruck legen, als von mancher Seite die Anfrage an mich gelangt ist, ob es nicht thunlich sei, statt in zeitlicher Aufeinanderfolge von einigen Monaten zwei oder drei Naturforschern während des Miethjahres den Tisch zu vergeben, lieber diese drei Forscher zu gleicher Zeit in der Station aufzunehmen, etwa um Ostern, zu welcher Zeit die Jahreszeit und die gleichzeitigen Universitätsferien Vielen eine Benutzung der zoologischen Station am erwünschtesten macht.

Ein solches Verlangen muss aber natürlich an der Unmöglichkeit, mehr als eine bestimmte Zahl von Forschern zu gleicher Zeit in den Laboratorien aufnehmen zu können, scheitern, und da gleiches Recht für Alle gelten muss, so kann auch Niemandem ein Vorrecht eingeräumt werden, das sich nicht verallgemeinern liesse.

Die Ausrüstung eines Arbeitstisches besteht im Einzelnen aus folgenden Theilen:

Verzeichniss der Ausrüstungsgegenstände des Tisches.

A. Reagentien.

1 Flasche mit 70 $^0/_0$ Alkohol.
» » » 90 $^0/_0$ »
» » » absolutem Alkohol.
» » » destill. Wasser.
» » » MÜLLER'scher Flüssigkeit.
» » » 5 $^0/_0$ doppelchroms. Kali.
» » » Chlorcalcium.
» » » Kali acetic.
» » » Alaun.
» » » Goldchlorid 1 $^0/_0$.
» » » salpetersaurem Silberoxyd 1 $^0/_0$.
» » » Chromsäure.
» » » 1 $^0/_0$ Ueberosmiumsäure.
» » » reiner Salzsäure.
» » » conc. Essigsäure.
» » » Picrinsäure.
» » » conc. Oxalsäure.
» » » Acid. pyrol.
» » » conc. Salpetersäure.
» » » conc. Schwefelsäure.
» » » Natron caustic.
» » » Kali »
» » » Ammoniak caustic.
» » » Olivenöl.
» » » reines Fett.
» » » Terpentinöl.
» » » Nelkenöl.
» » » Creosot.
» » » Chloroform.
» » » Aether.
» » » Glycerin.
» » » Jodtinctur.
» » » Berlinerblau lösl.
» » » Canadabalsam.
» » » Gummi arab.
» » » BEALE's Carminlösung.
» » » 0,3 $^0/_0$ »
1 Flasche mit Hämatoxylin wässerig.
» » » Hämatoxylin alkohol.
» » » Fuchsinlösung.
» » » Pikrocarmin.
» » » Deckglaskitt.
1 Stück Wachs.
» » Paraffin.

B. Instrumente.

1 Rasirmesser.
2 Pincetten.
3 Scheeren.
3 Scalpelle.
2 Präparirnadeln.
2 Dtzd. Stecknadeln.

C. Zeichenrequisiten.

1 Zeichenbrett.
6 Stück Reissnägel.
4 » Zeichenstifte.
2 Bogen Zeichenpapier.
1 Reisszeug.
1 Tusch- und Farbenkasten.
1 Maasstab, metr.
1 Bleistiftspitzer.
3 Goldfedern.
2 Wischer.
2 Stück Radirgummi.

D. Glasgegenstände.

1 Dtzd. einfache Objectträger.
1 Stck. Rinnenobjectträger.
1 » grosser Objectträg. m. Hohlschliff.
2 » kleinere Objectträger mit ovalem Schliff.
1 » Trogobjectträger.
50 » Deckgläser.
6 » Uhrschalen.

1 Lampe.
1 Maasscylinder.
1 Pipette.
3 Glasröhren.
3 Glasstäbe.
6 Stück Stöpselgläser.
1 Spritzflasche.
1 Gestell mit Reagensgläsern.
3 Stück Bechergläser.
5 » Glasteller.
1 Mikroskopglocke.
1 Instrumentenglocke.
6 Stück Glasplatten.

E. Verschiedenes.

2 Porcellanschalen.
3 Tuschschalen.
1 Dtzd. Filtrirpapiere.
1 Schachtel Etiquetten.
1 Präparirtrog.
1 Kanne.
1 Waschbecken.
2 Handtücher.
1 Schieferplatte.
3 Stück Kautschuk-Röhren.
2 » transportable Bassins zur Haltung kleinerer Thiere.

Auch bei diesem Paragraphen möchte ich mir einige Zusätze und Erläuterungen erlauben.

Mehrjährige Erfahrung hat uns in Neapel ansässige Zoologen darüber belehrt, dass es sehr schwierig ist, Stahlinstrumente ausser bei der sorgfältigsten Pflege rein zu erhalten. In einem Gebäude aber, das wie die zoologische Station in allen Räumen Wasser enthält, das vor Allem dem feuchten Sciroccowinde unmittelbar ausgesetzt ist, wird es fast undurchführbar, derartige Instrumente, vorzüglich Scheeren und Pincetten vor dem Rost zu behüten. Wir sind aber gezwungen diese Instrumente theils in Deutschland, theils in England zu kaufen, müssen es also in grösseren Quantitäten thun. Selbst wenn nun diese Instrumente gar nicht benutzt werden, setzen sie doch ziemlich bald Rost an, — werden sie benutzt, so dauert es gar nicht lange und sie gerathen in solchen Zustand, dass man sie füglich Niemand mehr anbieten kann. Wir sind mithin gezwungen, unverhältnissmässig oft die Instrumente zu erneuern, was für das Institut mehr Kosten verursacht, als es eigentlich sollte. Würde sich jeder Forscher seine Messer, Scheeren, Nadeln etc. etc. selber mitbringen, — was ihm weder Unbequemlichkeiten noch Schwierigkeiten verursachen würde, — so könnte die zoologische Station an Glasgefässen hinzufügen, was sie an Instrumenten erspart, — und beiden Parteien wäre geholfen.

Im Uebrigen wäre nur zu sagen, dass das Verzeichniss der Chemicalien, die jedem Tisch zugetheilt werden, fortdauernd gewachsen ist, mithin auch weiterhin zunehmen wird, je nachdem die mikroskopische Technik sich fortentwickelt und neue Bedürfnisse sich einstellen.

Dem Paragraphen *b* kann ich noch die Bemerkung hinzufügen, dass die zoologische Station im Begriff ist ein System von Luftröhren in alle Laboratorien zu legen, wodurch jedem Arbeitstisch die Möglichkeit gewährt werden soll, in beliebigen Gefässen Thiere, Larven oder Eier zu isoliren und durch fortdauernde Luftströmung das Wasser so frisch zu erhalten, dass sich die isolirten Thiere weiter entwickeln und Tag für Tag inspicirt werden können, ohne dass man Gefahr läuft sie durch den Wasserstrom, der durch die Aquarien läuft, zu verlieren.

Ausserdem wird die zoologische Station Experimente anstellen über die Möglichkeit, einzelne der Bassins des grossen Aquariums statt ausschliesslich mit Wasserströmen zugleich auch mit Luftströmen zu versehen, welche die ersteren zu ersetzen haben würden, sobald darin befindliche Thiere ihre Eier ablegen. Die Bedeutung einer solchen Massregel erhellt aus der Thatsache, dass die Lebensbedingungen im Aquarium so günstig sind, um den meisten Mollusken und Krebsen, einer Reihe von Anneliden, Comatula, vielen Spongien und vor Allem den Ascidien die Fortpflanzung und Larvenentwicklung zu erlauben. Viele Bassins enthalten sehr bedeutenden Nachwuchs von Thieren, die darin geboren wurden, — und es ist z. B. sehr leicht die Entwicklungsreihe von Comatula zu verfolgen, da sie im December und Januar ihre Eier auswarfen, die jetzt zu stattlichen crinoidartigen Larven gediehen sind. Das Studium dieser Entwicklungsgeschichte erlaubt das Aquarium mit der grössten Bequemlichkeit, während Jeder weiss, wie schwer es ist, derartige Larven mittelst des Grundnetzes in beliebiger Quantität und in stetiger Entwicklungsreihe zu verschaffen. Ich bin überzeugt, dass wir bei fortschreitender Kenntniss und Erfahrung dahin kommen werden, in der zoologischen Station eine bedeutende Zahl von Thieren in dieser Weise zu züchten, der Embryologie also einen Vorschub leisten werden, wie sie ihn bisher am Seestrande auch nicht entfernt genossen hat. Damit dies aber gelingen soll, ist es nöthig, die einzelnen Bassins, in denen Eier abgelegt werden, aus dem allgemeinen Strom auszuschliessen und mit selbstständigen Luftströmen zu versorgen. Zu diesem Behufe wird die Luftröhrenleitung eingerichtet und mit einer von der Dampfmaschine bearbeiteten Luftpumpe in Verbindung gebracht werden. Ich hoffe bald im Stande zu sein, über die ersten Resultate dieser Versuche Bericht erstatten zu können.

Auf den Paragraph *c* des Contractes möchte ich Ihre Aufmerksamkeit um so eifriger lenken, weil er mehr wie ein anderer zu Missverständnissen Anlass bietet.

»Non son' rose senza spine« — und so bequem die zoologische Station es auch den Naturforschern macht, ihre Arbeiten durchzuführen, so wenig ist sie doch im Stande all und jeden Anspruch zu befriedigen. Die Erfahrungen des ersten Jahres haben uns erwiesen, dass wir in der Lage waren die Bedürfnisse derjenigen Herren am besten zu befriedigen, die schon öfters an der See gewesen waren und selbstständige Kenntniss gewonnen hatten von der Schwierigkeit immer und zu allen Zeiten brauchbares Arbeitsmaterial zu beschaffen. Diese Herren sahen sich meist in der Weise vor, dass sie verschiedene Arbeiten zu gleicher Zeit unternahmen, so dass, wenn das Material für die eine ausblieb, die andere in Angriff genommen ward. Weniger gelang es den Ansprüchen derjenigen Zoologen genug zu thun, welche selber keine oder zu geringe Erfahrungen über Fischerei im Allgemeinen besassen und die Schwierigkeiten nicht hinreichend würdigten, welche das Naturell und die Sitten und Gebräuche neapolitanischer Fischer im Gefolge haben.

Es erweckte z. B. vielfache Klage, dass von Seiten der zoologischen Station nicht mit dem Grundnetz gefischt ward. Ich bemühte mich klar zu machen, dass weder die verfügbaren Mittel, noch die verfügbaren Menschenkräfte uns das gestatteten. Die Fauna des Meeresgrundes in der Nähe der Ufer und des Strandes ist ausserordentlich geringfügig, und was wir dort hätten fischen können, würde den Aufwand an Kraft, Geld und Zeit in keiner Weise belohnt haben. Um in grösseren Tiefen zu fischen bedurfte es grösserer Boote, mehrerer Ruderer und ganzer Tage, — und zu solchen Leistungen kann das Institut sich nicht eher verstehen, als bis die pecuniären Mittel es erlauben, ohne Gefährdung der Station in ihrer Gesammtexistenz, der Fischerei ein so bedeutendes Uebergewicht im Budget einzuräumen. Diese Verhältnisse waren mir seit Jahren vollkommen klar, und Sie wissen mit welcher Hartnäckigkeit ich den Plan verfolge einen Dampfkutter zu erwerben, dessen Besitz uns mit einem Schlage eine ganz andere Situation bringen würde.

Die Fischerbevölkerung der Küsten von Salerno bis Gaeta bemisst sich nach Tausenden, und sie Alle haben ihren Schwerpunct in Neapel. Es liegt somit kein Grund vor daran zu zweifeln, dass mit der Zeit diese ganze Fischerbevölkerung dahin gebracht werden kann, den Interessen der zoologischen Station dienstbar zu werden. Es ist das nur eine Frage der Zeit, kluger Behandlung und geschickter Organisation. Die Behandlung wird sich wesentlich darauf beschränken, dass man die Anschauungen und Begriffe, vor Allem Sitten, Gebräuche und Vorurtheile der Fischer genau genug kennen lernt, um daraus zu entnehmen, wie man mit ihnen umgehen muss, und um zu berechnen, was man mit Vortheil und Erfolg von ihnen erwarten und verlangen darf, was nicht. Darauf muss sich dann eine entsprechende Organisation gründen. Organisationen stampfen sich aber nicht aus der Erde, sie verlangen Zeit und Geld. Der Plan, den ich seit längerer Zeit entworfen habe, besteht darin, dass ich auf der ganzen Küstenstrecke von Salerno bis Gaeta, die Inseln Capri, Ischia und Procida eingeschlossen, verschiedene kleinere

Centra und Depots einrichten will, in welche die Fischer der Nachbarschaft dasjenige lebende oder todte Material abliefern, das sie bei ihrer Fischerei erbeuten und das für die zoologische Station von Nutzen sein kann. Dann soll der Dampfer der Station bei günstiger Witterung einmal (auch zweimal wenn es nöthig wird) die Runde machen und den Inhalt aller Depots an Bord nehmen und entweder in lebender oder conservirter Gestalt in die Station überführen. Weiterhin soll er aber auch zugegen sein, wenn die Netze gezogen werden, wenn auf Korallenbänken von den dazu berechtigten Fischern mit dem Grundnetz gefischt wird, er soll die Strömungen weit hinaus ins offne Meer verfolgen, und er soll selber so eingerichtet sein, um Grundnetzfischerei in jeder Tiefe des Golfes zu ermöglichen und die zeitraubende und anstrengende Arbeit durch seine Dampfkraft verkürzen und erleichtern.

Sie werden aus dieser Exposition entnehmen, verehrter Herr Professor, dass ich keineswegs unsicher darüber bin, nach welchen Seiten die zoologische Station ihre Fischerei fortzuentwickeln hat. Um so mehr werden Sie mir auch Glauben schenken, wenn ich Sie versichere, dass wir bisher das Mögliche und Erreichbare geleistet haben. Ueber das was möglich und erreichbar ist, masse ich mir ein bestimmtes Urtheil an und muss das jedem andern, das auf unvollkommnere Sachkenntniss sich stützt, entgegensetzen. Die zoologische Station, ja ganz Neapel besitzt gegenwärtig nur einen einzigen Fischer, der es zu seinem Lebensberuf gemacht hat, die Zoologen zu bedienen. Bisher hat er das zoologische Museum und das Cabinet der vergleichenden Anatomie, also die Institute der Universitätsprofessoren Costa und Panceri zugleich mit der zoologischen Station bedient; er hat das in den letzten Monaten völlig aufgegeben und ausschliesslich für die Station gearbeitet: ein Beweis, dass der Mann nicht mehr leisten konnte, als er geleistet hat, und dass ihm die zoologische Station den sichersten Lebensunterhalt gewährleistet. Einen zweiten Fischer zu gleichem Handwerk zu erziehen, verlangt zunächst viel Zeit, dann aber ist es auch nicht eine so selbstverständliche und leichte Sache, in einem Lande, wo Nebenbuhlerschaft und Concurrenz sehr häufig mit einem Messerstich ein sehr rasches Ende findet. Es wachsen aber in der Station Knaben heran, die gegenwärtig den Dienst in den Laboratorien versehen. Sie schärfen jetzt ihren Blick für all die Thiere, mit denen die Naturorscher sich beschäftigen; sobald wir einen Dampfer haben werden, sollen sie das Fischen betreiben und den Aufenthaltsort der Thiere kennen lernen; für den Dienst in den Laboratorien werden dann Andere ausgebildet, so dass wir immer einen Nachwuchs von zoologisch-fähigen Fischern besitzen werden.

Ist somit Alles vorbereitet, um mit der Zeit über eine grössere Zahl von Fischern für die Zwecke der Station zu verfügen, so besteht auch ein sehr bestimmter Plan, unsere Kenntniss vom Vorkommen der Thiere zu vergrössern. Es ist meine Absicht, zwar langsam aber um so consequenter an die Ausarbeitung einer Fauna der Bai von Neapel, vielleicht auch der benachbarten von Salerno und Gaëta zu gehen, um definitiv zu ermitteln, welche Thiere in diesen Meeresgebieten vorkommen. Diese Arbeit soll aber zugleich auch die höheren Zielpuncte verfolgen, durch Ermittlung der Flora, der geologischen Beschaffenheit der Küsten und des Meeresbodens, der Strömungen und Temperatur-Verhältnisse, — kurz der gesammten physikalischen und biologischen Verhältnisse eine Einsicht in die Abhängigkeit des thierischen Lebens von seiner Umgebung zu gewinnen, und bei solcher Arbeit sich aller derjenigen Hülfsmittel zu bedienen, welche bisher zu ähnlichen Untersuchungen verwandt sind, resp. solche neue Methoden zu erfinden, die Aussicht auf weitere Einsichten gewähren möchten.

Im Zusammenhang damit steht der Wunsch, allmälig die Publication eines zoologischen Kalenders zu vermitteln, welcher allen Zoologen mittheilt, wann die einzelnen Thiere im Golfe von Neapel auftreten, wann sie Eier ablegen, wann ihre Larven zu fischen sind, — kurz Mittheilungen die einen sehr geringen wissenschaftlichen, aber einen hohen praktischen Werth haben. Nur allzuoft kommen Naturforscher zur unrechten Jahreszeit hierher, und sind entweder enttäuscht oder sehr missvergnügt, wenn die zoologische Station sie nicht mit hinreichend vielem Material versorgt. Und doch ist es nicht unsere Schuld, wenn Jemand Orthagoriscus mola im Winter, die Embryonen von Torpedo um Ostern, Palinurus-Eier im April u. s. w. haben will. Schreibt mir doch grade heute einer der erfahrensten Meereszoologen (sit venia verbo!) »von Ihrer Station habe ich oft Rühmliches sprechen hören. Die einzigen wenigen nicht ganz Befriedigten scheinen sich nur unter denjenigen Zoologen zu befinden, welche voraussetzen, jederzeit sei im Meere Alles zu haben, wenn sie eine bestimmte Arbeit zu einer bestimmten Zeit fertig machen wollen«. Giebt es doch sogar die allergrössten Schwankungen in dem Vorkommen wichtigster Arten. Im vorigen Januar z. B. erschienen Tausende von Pyrosoma im Golfe und noch im April war dies Thier sehr gemein, — in diesem Jahre haben wir vielleicht Alles in Allem ein Dutzend gefischt. Seit mehreren Jahren war Carinaria ziemlich selten, — im diesjährigen April erhielten wir Hunderte davon. So geht es mit manchen andern Thieren, — wenn also die zoologische Station in solchem Falle nicht liefern kann, was verlangt wird, so ist das nicht unbedingt die Schuld ihrer mangelhaften

Organisation oder gar nachlässiger Pflichterfüllung, wie das wohl manch Einer im Unmuth getäuschter Hoffnung anzunehmen geneigt wäre.

Zur Durchführung all der oben geäusserten Absichten gehört aber noch ein weiteres Element, die Gründung einer sorgfältig bestimmten Local-Sammlung sämmtlicher Seethiere, die im Golfe von Neapel und den angrenzenden Meeresbezirken vorkommen. Das ist eine keineswegs leichte Sache, aber sie ist um so wichtiger als die Zahl der Zoologen, welche heutzutage sich noch der Mühe unterziehen, den systematischen Theil ihrer Wissenschaft zu studiren, immer geringer wird, je grösser diejenigen Disciplinen werden, welche mehr auf die Erkenntniss der Lebens-Entwicklung und ihrer Gesetze selbst gerichtet sind.

Als im Beginn der ersten Lebensregungen der zoologischen Station ein Forscher den unwiderstehlichen Drang empfand, dem künftigen Ruhmessänger der zoologischen Station als ein neuer Thersites Modell zu stehen und sich hierzu, in edlem Wetteifer mit dem Thersites der Iliade, auch den Zeitpunct wählte, in dem das Unternehmen, von innern und äussern Schwierigkeiten aufs Aeusserste bedrängt, beinahe zu Grunde gegangen wäre, da ward auch viel Wesens davon gemacht, dass in der zoologischen Station Niemand die Namen der Seethiere hinreichend kenne. Jetzt, nachdem eine grosse Zahl von Zoologen in den Laboratorien des Institut's gearbeitet haben, ist es nur um Weniges besser geworden; denn was den in der Station ansässigen Forschern vorgeworfen ward, scheint leider eine allgemeine Krankheit zu sein, und bestätigt, was Schreiber dieser Zeilen schon früher wiederholentlich ausgesprochen hat, dass eine neue Arbeitstheilung im Gebiet der Zoologie vorgenommen werden müsse. Systematik und Biologie im engern Sinne, d. h. das Studium der Lebensgewohnheiten der Thiere, geographische Verbreitung, Faunistik und Statistik des Thierlebens müssen in näherer Berührung mit einander bleiben, und diese Berührung muss in einer Personal-Union ihren Ausdruck finden, d. h. es muss eine Professur geschaffen werden, welcher die Vertretung dieser Abschnitte der Zoologie speciell übertragen wird, während Morphologie, Physiologie und Embryologie der Thiere der Sorgen und Mühen mehr als genug auf eine zweite Professur für Zoologie häufen. Wollte man höchste Repräsentanten beider Gebiete in Gegenwart und Vergangenheit suchen, so brauchte die erste Classe der Zoologen kein Bedenken zu tragen, DARWIN selber als den Träger ihrer Gesammtaufgabe anzusehen, während die zweite, wie mir scheint, in JOHANNES MÜLLER einen idealen Vertreter besass. Beide Namen beweisen vollauf, dass diese Arbeitstheilung durchaus keine Verödung der beiden Gebiete nach sich zu ziehen braucht, wie das leider nur zu oft die Folge solcher Theilung ist. Die Vertreter beider Gebiete sollen von einander gegenseitig Kenntniss behalten, womöglich sich nicht der Unfähigkeit, Böswilligkeit, Unwissenheit etc. etc., bezichtigen, wie das gegenwärtig leider mit solchem Eifer und so sichtlicher Vorliebe geschieht, und wesentlich dazu beiträgt, Cliquenwesen, gegenseitiges Ignoriren und jene gehässige Art der Kritik hervorzurufen, die weniger dem Object als der Person gilt. Sie sollen nur, so scheint es mir, von getrennten Standpuncten aus mit vollem Bewusstsein gegen das Gesammt-Ziel, die Erkenntniss der Gesetze des Lebens, vorrücken, sollen, um mich ganz modern auszudrücken, »getrennt marschiren, aber vereint schlagen«. Gewiss wird der Systematiker mit gespannter Aufmerksamkeit dem vergleichenden Anatomen und Embryologen auf Schritt und Tritt folgen, aber nur um dessen Resultate zu Ausgangspuncten von Fortschritten in der Systematik und Classification zu machen, nicht um selber vergleichend-anatomisch und embryologisch zu forschen. Und Morpholog und Physiolog sollen sorgfältig darauf hören, was der Biolog und Systematiker ihnen von der Lebensweise der einzelnen Thiere berichtet, denn sonst werden ihre Speculationen über Homologien, über Entwicklungsreihen, über hohe und niedere Organisationen nur allzuleicht in Gefahr kommen, trotz aller »Exactheit« eines guten Tages zu den »naturphilosophischen Träumereien« gezählt zu werden, wovor ja doch ein guter, mit allen Feinheiten der Technik vollkommen vertrauter Mikroskopiker wie vor dem Fegefeuer selber sich fürchtet. Es ist ja schon denkbar, dass man in einem Anfall zoologischen Bacchantismus alles menschliche Wissen und Wollen, alle Künste und Wissenschaften nur für Theile der Zoologie erklärt und als Zoolog von Fach in begreiflicher Verzückung sich nicht nur befähigt sondern auch berechtigt glaubt, mit Faust das, was der ganzen Menschheit zugetheilt ist, in seinem innern Selbst geniessen zu wollen, — aber

Uns hat er in die Finsterniss gebracht
und Euch taugt einzig Tag und Nacht, —

d. h. im zoologischen Fall: zu leben und leben zu lassen, den zu unterstützen, der sorgfältig untersucht, und den ja nicht für überflüssig zu erachten, der aus den Resultaten der Untersuchungen allgemeine Einsicht und neue Forschungswege zu gewinnen trachtet.

Und so ist es auch der zoologischen Station sehr darum zu thun, eine genau bestimmte Sammlung der Thiere des Golfes zu besitzen, um im Stande zu sein, die Beobachtungen über ihre Lebensweise, Aufenthaltsort, Erscheinen und Verschwinden genau und bestimmt machen zu können, und den Zoologen, welche sich mit embryologischen, histologischen oder physiologischen Problemen beschäftigen, die mühsame und undankbare Arbeit des Determinirens so weit als möglich zu ersparen. Also auch auf dieses Ziel werden unsere Anstrengungen gerichtet sein.

Der Paragraph des Contractes, an den ich alle diese Erwägungen angeknüpft habe, enthält noch eine Bemerkung über conservirtes Material, welche mehr unsern guten Willen andeutet, als sehr greifbare Vorzüge enthält. Der ganze Paragraph lässt sich eben nicht in die Formel »do ut des« einspannen; die Hauptsache bei seiner Ausführung wird immer die sein, dass beide Theile sich gegenseitig volles Zutrauen schenken und in streitigen Fällen auf das Rüstzeug der guten Sitte und gesellschaftlichen Anstandes recurriren, um Conflicte zum Austrag zu bringen.

Paragraph *d* handelt vom Aquarium, und damit von einem hochwichtigen Element der zoologischen Station.

Zunächst ist es schon ein Beträchtliches, dass durch das Aquarium den Zoologen die Gelegenheit gegeben ist, eine sehr bedeutende Zahl von Seethieren lebend täglich vor Augen zu haben. Man gewöhnt sich nur zu leicht daran, die in Museen conservirten Exemplare für die wirklichen Thiere zu nehmen, und mehrfach ist es den Zoologen begegnet, Thiere im Aquarium nicht zu erkennen, die sie doch oft in conservirtem Zustande in Händen gehabt haben; so verschieden erscheint das lebende Thier vom conservirten. Dann aber ist das Aquarium ein grosses Vorrathshaus, in dem immer Material zu Untersuchungen zu finden ist. Man darf es nicht nach dem Massstabe continentaler Aquarien beurtheilen. Es enthält, — Dank seiner glücklichen Lage und Anlage, — ungleich mehr thierisches Leben in seinen Bassins als irgend eine der bisher eingerichteten Anstalten dieser Art, und, was sehr wichtig ist, es enthält die Thiere in freiester Mischung, ohne besonderes Gewicht darauf zu legen, dass Classe, Familie oder Gattung besonders getrennt seien. So gewährt es in ganz anderer Weise den Eindruck des wirklichen Lebens im Meere, als die Menagerie-ähnliche Darstellungsweise anderer Aquarien, und da ausserdem fast täglich neue Thiere gebracht werden, um die durch Tod abgehenden zu ersetzen, — so besonders die nicht lange ausdauernden pelagischen Geschöpfe, — so ist fast immer etwas in den Bassins zu sehen, was einige Zeit vorher nicht da war.

Viel wichtiger ist es aber, dass der dem Normalen sich annähernde Zustand der Aquarien vielen Thieren gestattet, ihre Eier abzulegen oder auszuwerfen, und dass die Eier sich auch entwickeln. Ich habe schon oben von diesem Vortheil des Aquariums gesprochen, und kann noch hinzufügen, dass wir im gegenwärtigen Moment auch Eier von Scyllium, Octopus, Sepia, von verschiedenen Gasteropoden, von mehreren Brachyuren und Macruren haben, deren langsames Ausschlüpfen wir beobachten. Fortdauernd findet man Entwicklungsstadien der verschiedensten Art von Spongien; Ascidien-Colonien in statu nascenti, natürlicher Weise also auch herumschwimmende Larven, sind überall in den Bassins zu entdecken, und wo keine Fische sie wegschnappen, oder der Strom des Wassers sie wegträgt, bilden sich Actinien und tubicole Würmer aus.

Zu all diesen Vorzügen gesellt sich noch der entscheidendste, dass man mit Bequemlichkeit die Lebensweise der Thiere studiren kann. Das ist freilich bisher noch von Niemand gethan worden. Dieser Mangel an Theilnahme für eine so unentbehrliche Disciplin lässt sich nur auf die auch in der Wissenschaft nur allzuwirksame Vis inertiae und das im Durchschnitt doch nur geringe Quantum der Originalität zurückführen. Davon wird der Einzelne, mitten in der Gegenwart Stehende, selten etwas gewahr. Wendet er aber seinen Blick rückwärts, so sieht er mehr davon, und schärft ihn für die Symptome derselben Erscheinung in der Gegenwart. Wie viel Zeit und Mühe ist nicht in vergangenen Jahrzehnten auf die Untersuchung des Bindegewebes verwendet worden, ohne dass unsere Einsicht dabei entsprechende Fortschritte gemacht hätte. Die Untersuchungen hatten freilich einen anderen Vortheil, der aber ursprünglich weder beabsichtigt noch erwartet ward: die wesentliche Verbesserung der mikroskopischen Untersuchungs-Methoden. Eine andere Modeströmung waren die Beobachtungen über die Nerven-Endigungen in den Muskeln, eine Frage, welche durch die Sensation-erregende Arbeit Kühne's auf die Tages-Ordnung gebracht wurde. Dann kam eine Periode, in der die Insecten-Embryologie das Corpus vile ward, an dem alle möglichen Kräfte sich schulen sollten, — jetzt ist sie fast völlig verlassen, trotz des Reichthums an hochwichtigen und allgemeinsten Problemen, zu deren Lösung sie zahlreiches und bequemes Material bietet. Es erschien Kowalevsky's Parallele von Amphioxus- und Ascidien-Entwicklung, — und der Strom warf sich auf die letzteren, wie er sich heute auf den ersteren zu werfen scheint, da nicht weniger als zehn bis zwölf Forscher gegenwärtig mit Studien über Bau und Entwicklung des Lanzettfischchens beschäftigt sind. Unter ihnen ist aber, so weit ich sehen kann, Keiner, der die Lebensweise des Thieres auch nur entfernt als ein zu berücksichtigendes Moment betrachtet, und doch kann es nicht zweifelhaft sein, dass Beobachtungen darüber von wesentlicher Bedeutung für die Entscheidung der Frage nach der Natur des Amphioxus sein werden.

Die meisten Seethiere verdienen ja in allerhöchstem Masse, dass ihre Lebensweise näher berücksichtigt wird, wenn es sich um Urtheile über ihre gesammte Natur handelt. Wem fällt z. B. nicht der Unterschied in dem Benehmen einer echten Holothurie und einer Pentacta auf? Während die Holothurien im Sande leben und von einem Ort zum andern kriechen, sucht Pentacta einen Stein, ein Gorgonidenbäumchen oder irgend einen andern hervorragenden Punct aus, auf dem sie sich festsetzt und nun monatelang sitzen bleibt. Zugleich streckt sie ihre Tentakel zur vollen Höhe aus, die mit ihren zahlreichen und feinen Verzweigungen wie ein Algenbusch erscheinen. In fast rhythmischer Aufeinanderfolge zieht sich dann ein Tentakel nach dem andern langsam und vorsichtig zusammen, biegt sich nach innen um und wird in die Mundöffnung gebracht. Sowie er darin völlig aufgenommen ist, verengert sich dieselbe, und jetzt zieht das Thier den Tentakel langsam wieder heraus. Ehe er aber ganz heraus ist, legt sich einer der beiden, scheinbar rudimentären Tentakel, die neben einander befindlich sind, über die Mundöffnung, und bedeckt sie, bis ein zweiter Tentakel sich zusammengezogen, umgebogen und angeschickt hat, in die Mundöffnung einzugehen. Dies Spiel der Tentakel geht fast ununterbrochen vor sich.

Wozu dient es? Wie mir scheint zur Ernährung des Thieres. Mir ist eine andere Ernährungsweise für Pentacta unerfindlich. Sie schluckt nicht wie andere Holothurien den Sand, auch scheint sie keinerlei Vorrichtung zu haben, welche ihr einen Wasserstrom in den Darmcanal einführte, irgend welche Beute festhalten kann sie erst recht nicht, — bleibt also als wahrscheinlichste Deutung die übrig, dass an die ausgestreckten Tentakel sich kleine Thiere, — Copepoden, allerhand Larven etc. — ansetzen und von dem Thiere auf die beschriebene Weise in den Darm gebracht werden.

Ist diese Hypothese richtig, so geht aus ihr eine höchst interessante Aufgabe hervor: nachzuweisen, auf welchem Wege aus der ursprünglichen Holothurien-Gestalt und Organisation, die Pentacta so geworden ist, wie sie heut erscheint, welche Organe eine höhere Entwicklung genommen haben, welche degenerirt oder umgebildet sind, welchen Einfluss die veränderte Lebensweise auf die Entwicklung der Embryonen und Larven gehabt hat, und in welchen unmittelbar verursachenden Beziehungen diese festsitzende Lebensweise mit den Geschlechtsverhältnissen des Thieres steht.

Ein anderes Problem, auf welches Beobachtungen, wie mir scheint, einiges Licht werfen, die man sehr leicht im Aquarium machen kann, ist die vielbekannte Thatsache, dass eine Krebsfamilie, die Paguriden, ihren Hinterleib in Schneckenschalen stecken und mit ihnen umherlaufen. Da der Hinterleib dieser Thiere bereits eine dem Innern der Schneckenhäuser entsprechende Form angenommen hat, so lässt sich daraus schliessen, dass der Gebrauch schon ziemlich alt sein muss. Um so wichtiger wird die Frage, was für Anfänge eine so merkwürdige Eigenthümlichkeit gehabt haben mag, denn dass irgend ein Krebs ohne Weiteres sollte seinen Hinterleib in ein Schneckenhaus stecken, ist sehr schwer begreiflich, weil man unter keinem Gesichtspuncte einen Vortheil daraus für ihn ableiten kann. Vielleicht aber führen die nachfolgenden Thatsachen auf die richtige Fährte.

Im Aquarium finden sich eine bedeutende Zahl von Dromia und Dorippe. Diese Brachyuren zeichnen sich dadurch aus, dass die beiden letzten Pereiopoden sehr klein sind, und statt nach dem Bauche gerichtet vielmehr auf dem Rücken befindlich sind. Man nannte sie in den Handbüchern meist rudimentäre Füsse.

In Wahrheit functioniren sie aber unermüdlich. Diese Krabben haben nämlich die eigenthümliche Gewohnheit sich mit anderen Thieren zu bedecken. Dromia ladet sich gewöhnlich einen Schwamm häufig auch Ascidien-Colonien auf, hält sie mittelst der »rudimentären« Füsse fest, — daher diese auch mit so spitzen Krallen versehen sind, — und erscheint nun, von oben gesehen, als ein hellrother Schwamm, oder als graue Ascidien-Colonie. Dorippe wiederum packt den ersten besten Seestern, ein Pecten, einen todten Portunus, eine Holothurie, — kurz was sie grade findet, — hält es hoch über ihren Rücken, und rennt so im Aquarium auf und ab.

Ich habe lange nachgedacht, welches Vortheils halber dieser sonderbare Gebrauch bestände. Erst eine andere Classe von Thieren brachte mich darauf. Es findet sich nämlich, das Toxopneustes brevispinosus einer sehr ähnlichen Gewohnheit huldigt. Man wird selten ein Exemplar dieses Seeigels im Aquarium finden, das nicht auf der aboralen Seite eine Anzahl von Muschelschalen mittelst seiner Saugfüsschen festhielte. Das geht sogar so weit, dass ich mehrfach Toxopneustes mit so viel Muschelschalen besetzt fand, dass von dem Thier selbst gar nichts mehr zu sehen war. Ich zählte auf einem Exemplare von zwei Zoll Durchmesser 26 Muschelschalen, jede von etwa 1 Zoll Länge, $^1/_2$ Zoll Breite. Bei der Fortbewegung des Thieres wird also der Eindruck hervorgerufen, als käme ein Haufen Muscheln näher. Diese an Mimicry erinnernde Thatsache scheint mir auch in der That die Explication derselben zu sein. Ich habe mehrfach Beobachtungen und Experimente über die Ernährungsweise dieser Seeigel gemacht und habe gefunden, dass sie gefährliche Räuber sind. Am auffallendsten war es mir, dass sie besonders gern Squilla mantis fressen. Man sollte meinen, diesem grossen Krebs müsste es ein Leichtes sein, dem kleinen und langsam sich bewegenden Echinoderm aus dem Wege zu gehen. Es ist aber

Thatsache, dass, wenn ich ein Dutzend Squilla in dasselbe Bassin setzte, in welchem ebenso viel Toxopneustes sich befanden, in 8—10 Tagen sämmtliche Squilla von den Seeigeln aufgefressen waren. Ich habe oft gesehen, wie die Seeigel ihre Beute ergriffen. Indem sie sich fortbewegen, setzen sie einige Saugfüsschen auf irgend einen Körpertheil des Krebses. Der Krebs fühlt es, und will entrinnen, aber rasch entsendet der Seeigel weitere Hülfstruppen, und aus allen benachbarten Bezirken spannen sich die Ambulacralfüsschen in weiten Bögen bis sie die Squilla erreichen. Nun lässt der Echinus all die Füsschen los, die ihn zu weit vom Krebs entfernt halten, und rückt dem Opfer näher, das vergebliche Anstrengungen macht zu fliehen. Indem der Echinus sich mit dem einen Theil der Saugfüsschen an einem Felsen, oder an der Glasscheibe des Bassins festhält, schiebt er den Krebs mittelst der übrigen Füsschen langsam um seinen Körper herum, bis er in den Bereich des Mundes kommt. Dann fängt er an, ihn aufzufressen. Das dauert gewöhnlich mehrere Tage. Sehr häufig gesellt sich noch ein oder zwei andere Toxopneustes dazu, und die Mahlzeit wird gemeinsam gehalten. Ich habe öfters beobachtet, dass ein Toxopneustes im Stande ist, eine Squilla von 6 Zoll Länge zu fangen, indem er mittelst der Saugfüsschen die breite Platte der äusseren Antennen ergriff. Der Krebs machte grosse Anstrengungen durch heftige Körperbewegungen, besonders durch Umbeugen des Hinterleibes sich plötzlich loszureissen, aber meist brachte er seinen Körper durch seinen Ungestüm in grössere Nähe des Feindes und die weit ausgespannten Saugfüsschen hefteten sich sofort auch auf andere Körpertheile fest.

Es ist begreiflich, dass einem so furchtbaren Feinde, gegen den es kaum eine andere Vertheidigung als Flucht giebt, vor allen Dingen aus dem Wege gegangen werden muss. Ebenso begreiflich aber scheint es dann auch, dass der Angreifer sich zu verstecken sucht, — und auf diese Tendenz schiebe ich die sonderbare Neigung der Echini, sich mit Muschelschalen zu bedecken, die sehr viel harmloser aussehen, als der Stachelpanzer des gefürchteten Echinoderms. Und diese Tendenz glaube ich auch im dem Bedecken des Rückens mit Schwämmen, Muscheln, Seesternen, Ascidien von Seiten der Dromia, Dorippe etc. erkennen zu dürfen. Theils erleichtert es den Angriff, theils dient es zum Schutz indem es den Träger verbirgt. Und wie diese Praxis bei den genannten Krebsen sich so fest eingebürgert hat, dass sie Functions- und Structur-Veränderungen der beiden hinteren Pereiopoden hervorgerufen hat, so ist sie schliesslich ins Extrem gegangen bei den Paguriden, die überhaupt keine andere Existenz mehr haben, als in Schneckenhäusern, die noch dazu von Actinien aussen besetzt sind, und eine Art von Commensalismus produciren. Die Umwandlungen, die nun schrittweise in dem Organismus dieser Krebse unmittelbar und mittelbar hervorgerufen sind, den bedingenden Einfluss also, den die Lebensweise auf die Structur und Entwicklung aller dieser Thiere gehabt hat, zu studiren, zu versuchen das Principielle der Vorgänge von dem Accidentellen zu sondern, das, — ich muss es hier wiederholen, — scheint mir eine Aufgabe von höchster Bedeutung zu sein, die noch dazu mannigfaltig und fesselnd ist und alle Begabungen und Fähigkeiten gleichmässig in die Schranken ruft, die Beobachtung wie die Phantasie, schöpferische Erfindung wie kritisches Denken, und die mit den verschiedensten zu Gebot stehenden Mitteln und Methoden zu lösen ist.

Ich verweile auf diesem Puncte darum so lange, verehrter Herr Professor, weil von nicht Wenigen die Bedeutung, die das Aquarium für die zoologische Station in wissenschaftlicher Beziehung besitzt, recht beträchtlich unterschätzt wird. Man ist so weit gegangen, zu behaupten, die zoologische Station könnte füglich des Aquariums entbehren, sie wäre dann billiger herzustellen gewesen, ihr Betrieb würde lange nicht so complicirt und kostbar sein, und sie hätte auch an anderer Localität, sonach mit weniger erschwerenden Bedingungen eingerichtet werden können. Es ist das ein erstaunlich kurzsichtiges Raisonnement. Der Spiess kann mit vollem Rechte umgedreht werden, und es kann unserer zoologischen Epoche der Vorwurf gemacht werden, dass sie so günstige Bedingungen zur Wiederbelebung des unentbehrlichen Studiums der Lebensweise der Thiere ungenutzt lässt. Zoologie oder Biologie d. h. die Wissenschaft vom Leben begreift eben auch diese Disciplin, und wo sie vernachlässigt wird, kann die ganze Wissenschaft nicht umhin, Schaden zu nehmen. Handelt es sich in der Gegenwart darum, die Genealogie der Organismen festzustellen und der wirklichen Geschichte des Lebendigen auf der Erde näher zu rücken, so bilden Entwicklungsgeschichte und vergleichende Anatomie eben nur den einen Factor der Lösung des Problems. Den andern bilden das Studium der Lebensweise und vergleichende Physiologie. Wenn von der einen Seite die Ontogenie den ganzen phyletischen Entwicklungsgang eines Organismus zu wiederholen strebt, so treten die Bedürfnisse der concreten Existenz dieses Organismus als einzelnen Individuums hemmend dazwischen, — und ein Compromiss bildet sich, der bald dieser bald jener Seite das Uebergewicht gewährt. Von diesem Compromiss nimmt aber die bisher betriebene Genealogie wenig Notiz, und in einseitiger Ueberschätzung der vergleichend embryologischen und anatomischen Untersuchung erzielt sie Resultate, die von vornherein der Methode wegen, durch welche sie gewonnen werden, unzureichend sind.

Hoffentlich hilft das Aquarium der zoologischen Station dazu, eine Wendung herbeizuführen; es ist dazu bestimmt und in hohem Maasse befähigt.

Ich wende mich nun zum nächsten Paragraphen des Contractes, und zu einem anderen sehr wichtigen Theil der zoologischen Station, zur Bibliothek. Wer sich in früheren Zeiten an das Meer begab, um zoologische Studien zu betreiben, empfand lebhaft genug den grossen Mangel einer ihm zur Hand befindlichen Bibliothek. Und doch war vor Jahrzehnten die Literatur noch nicht so angeschwollen, wie gegenwärtig, waren wenige Zeitschriften vorhanden, welche alles enthielten, das wissenswerth war und dessen der Original-Arbeiter bei seinen Studien bedurfte, und in einigen Handbüchern fand sich Material genug beisammen, um die dringendsten Bedürfnisse zu befriedigen.

Jetzt ist das um Vieles schwieriger geworden, jede einzelne Frage bedarf eines grösseren Literatur-Studiums, das selten in erschöpfender Weise vor der Untersuchung zu Hause vorgenommen werden kann, während der Untersuchung aber gerade die allergünstigste Einwirkung auf den Gang derselben zu haben pflegt. Es war daher von vornherein mein eifriges Bestreben, auch von dieser Seite den Wirkungskreis der zoologischen Station so weit als möglich zu ziehen, und so gab ich mir sehr viel Mühe die Bibliothek so reich als es bei den beschränkten Mitteln war, auszustatten. Der bereits veröffentlichte Catalog, den Sie so freundlich waren, als Beilage dieser Zeitschrift ausgeben zu lassen, und ein nächstens zu druckendes erstes Supplement werden den Beweis liefern, dass meine Anstrengungen nicht vergeblich gewesen sind.

Nicht leicht ward es uns, die Benutzung der Bibliothek so zu regeln, dass keine Collisionen gleichzeitig Arbeitender entstünden, und dass die Bibliothek doch auch unter verantwortlicher Controle bleiben könne. Wir haben diese Schwierigkeit durch nachfolgendes Reglement zu bewältigen versucht:

Reglement zur Benutzung der Bibliothek.

1. Bibliothek und Lesezimmer, in welchem der Catalog sich befindet und die neuesten Zeitschriften aufgelegt werden, sind immer zugänglich.

2. Die in's Lesezimmer gebrachten Bücher bittet man nach erfolgter Benutzung auf dem Tische liegen zu lassen.

3. Wer ein Buch aus der Bibliothek auf seinen Arbeitstisch trägt, wird ersucht seinen Namen, sowie den Titel des betreffenden Buches eigenhändig in das zu diesem Behufe im Lesezimmer aufgelegte Controlbuch einzutragen und solche Schriften vor jedweder Beschädigung zu schützen. Die Rückerstattung derselben erfolgt an den Bibliothekar.

4. Wer ein Buch aus der Station mit nach Hause nehmen will, hat dem Bibliothekar einen Schein zu überreichen, durch welchen er sich verpflichtet, das entliehene Werk am andern Morgen wieder mit auf den Arbeitstisch, resp. das Lesezimmer zu bringen, damit es allen übrigen Forschern zugänglich bleibe. Mehr als 2 Bände können von einem Einzelnen nicht mit nach Hause genommen werden.

Wie alle unsere reglementarischen Vorschriften darf auch die vorstehende nur als eine provisorische gelten, deren Aus- und Umbildung von der Zeit und grösserer Erfahrung erwartet wird. Wir werden wie bisher jeden Vorschlag zur Abänderung derselben gern entgegennehmen, prüfen und falls wir ihn für annehmbar und nützlich halten, gewiss einführen.

Um so mehr aber richten wir wiederholentlich an alle Naturforscher die Bitte, die Bibliothek der zoologischen Station durch Zusendung aller neuen, in den Bereich der von ihr vertretenen Interessen gehörenden Schriften bereichern zu wollen, auch Separata älteren Datums, verfügbare Bibliotheks-Doubletten, vorzüglich auch Schriften systematischen Inhalts ihr zu überweisen, da dieselbe noch lange nicht im Stande sein wird, ihre Bedürfnisse durch eigenen Aufwand zu befriedigen. Es wird demnächst die Einrichtung getroffen werden, dass jede Uebersendung einer Schrift durch Rücksendung einer lithographirten Empfangs-Anzeige anerkannt werden wird, so dass Niemand im Zweifel bleiben wird, ob sein Geschenk auch in die richtigen Hände gelangt sei.

Bezüglich des Paragraphen *f* sind einige Bemerkungen praktischer Natur gerathen. Ueber den Aufenthalt in den Laboratorien der zoologischen Station sind ebenfalls mancherlei Nachrichten in Umlauf gesetzt, deren Echo zu uns zurückgekehrt ist. Das Echo erzählt z. B. es herrsche in verschiedenen Universitäten des westlichen Deutschlands ein gewisses Missbehagen darüber, dass, wer in der zoologischen Station arbeiten wolle, bereit sein müsse, in einem grossen Saal zu sitzen, wo ihm von allen Seiten »auf die Finger gesehen werden könne«. Das grosse Laboratorium der zoologischen Station hat gegenwärtig Raum für sechs Arbeitstische. Als jenes Echo in Briefform an mich gelangte, arbeiteten gerade achtzehn Zoologen in der Station. Ich fragte sofort jeden der sechs Herren, die im grossen Laboratorium arbeiteten, ob sie irgend welche Belästigung durch ihre Nachbarn verspürt hätten. Die Herren nahmen die Frage sehr erstaunt auf, und als ich ihnen die betreffende Stelle des Briefes vorlas, lächelten sie dazu. Obwohl mir freigestellt ist, die Namen dieser sechs Herren zu veröffentlichen, um so das, seltsame Rückschlüsse erlaubende Gerücht zu entkräften, glaube ich doch einer solchen Ermächtigung nicht zu bedürfen. Wohl aber möchte ich mir noch erlauben, bei den betreffenden Universitäten anzufragen, wo denn die übrigen zwölf Zoologen gesessen haben mögen, da doch nur sechs Arbeitstische im grossen Laboratorium befindlich sind? Ausserhalb des Flussgebietes des Rheins wird man sich diese Frage also wohl dahin beantworten, dass sie eben in andern Zimmern sassen; und zwar waren sie, wie ich hinzufügen kann, zu drei, zwei, zwei und fünfmal ein in 8 verschiedenen Zimmern vertheilt. Soviel zur Berichtigung.

Wichtiger erscheint es mir, an alle diejenigen Herren, die in späteren Zeiten in der zoologischen Station zu arbeiten gedenken, zwei Bitten zu richten. Erstens: doch ja sich nicht dem Glauben überlassen zu wollen, als sei der Winter in Neapel ein mildes Ding. Nirgends friert ein Nordländer so wie in Italien, wo es keine Oefen, selten nur Kamine giebt, wo steinerne Fussböden und hohe Zimmer den Aufenthalt im Sommer erträglich, im Winter aber oft unerträglich machen. Es ist also dringend nöthig, dass sich Jeder mit der allerwärmsten Kleidung versehe, wie man sie bei uns in schweren Wintern trägt, und dass auch schon auf der Reise solche Vorsicht gebraucht werde, damit nicht gleich von Anfang an Erkältung, Katarrh oder Verdauungsstörungen auftreten, die gar nicht so leicht loszuwerden sind.

Andererseits möchte ich auch darüber keine Illusionen bestehen lassen, als sei das Wetter in Neapel im Winter auch nur annähernd so gut, wie es die Meisten zu finden erwarten. Der ewig blaue Himmel pflegt erst Ende April einzutreten, wo er dann freilich wieder durch seine Beharrlichkeit und erschlaffende Wirkung zum Missvergnügen stimmt. Von October bis April ist aber gar kein Verlass auf das Wetter, und oft weht wochenlang Scirocco und bringt mit seiner entnervenden Wirkung endlosen Regen und fortdauernd bewegtes Meer, so dass alle Factoren guter Arbeit, Energie, Heiterkeit und frisches Material oft zu gleicher Zeit zu fehlen beginnen, — Perioden, welche dem guten Ruf der zoologischen Station ganz besonders gefährlich sind. Im Hochsommer schliesslich ist es nicht so sehr die starke Hitze, als eine Belagerungs-Armee von Musca, Culex, Pulex, in der häuslichen Wohnung auch wohl Blatta und Cimex, die den Zoologen oft so arg zusetzen, dass sie das Arbeiten aufgeben. Staub und Hitze sind freilich auch keine gering zu achtenden Gegner, besonders wenn letztere die Digestions-Arbeit beeinträchtigt.

Diesen niederschlagenden Bemerkungen muss ich übrigens nachträglich hinzusetzen, dass überall in der zoologischen Station Oefen vorhanden sind, und dass die meisten Arbeitstische in Zimmern sich befinden, die nach Norden gehen, also im Sommer möglichst kühl sind.

Paragraph *g* wird erst später einige reglementarische Bestimmungen nöthig machen, wenn ein Dampfer existirt, und von Seiten der Station regelmässig gefischt werden wird. Dann wird die Erfahrung an die Hand geben, welche näheren Umstände noch einer besondern Darlegung bedürfen.

Bezüglich des Paragraph *h* kann ich mich am kürzesten fassen: er ist bisher noch nie zur Anwendung gekommen, hat daher auch keinerlei weitere Bestimmungen nöthig gemacht.

Zum Schluss erlaube ich mir noch die kurzen reglementarischen Vorschriften hierher zu setzen, die uns die Erfahrung des ersten Jahres als unerlässlich aufgenöthigt haben. Ich setze aber sogleich hinzu, dass dies Reglement, wie jedes andere der Verbesserung zugängig ist, und dass der Verwaltung der zoologischen Station ein Gefallen geschieht, wenn passende Vorschläge dazu von Seiten der die Station besuchenden Naturforscher ausgehen.

Reglement.

§ 1. Der Arbeitstisch kann nach geschehener persönlicher Anmeldung binnen 24 Stunden benutzt werden.

§ 2. Jedem Naturforscher, der für einen Arbeitstisch designirt ist, wird ein Verzeichniss der Ausrüstungsgegenstände übergeben. Reagentien oder Instrumente, die sich nicht in dem Verzeichniss vorfinden, bittet man schriftlich durch den Laboratorium-Diener von dem Dirigenten des Laboratoriums zu verlangen. Alkohol wird bis zum Quantum von 5 Kilogramm auf Kosten der Station geliefert. Mehrbedarf hat der betreffende Naturforscher selbst zu bezahlen.

§ 3. Es kann nicht gestattet werden, dass die einzelnen Forscher in den Laboratorien selber Sammlungen anlegen. Die Station aber erbietet sich Sammlungen von Seethieren zu veranstalten und zu mässigem Preise an Diejenigen abzugeben, welche sie zu haben wünschen. Für die Verpackung solcher Sammlungen hat Jeder selbst zu sorgen, doch wird Rath und Anweisung dazu bereitwillig ertheilt.

§ 4. Sämmtliche von den Fischern gebrachte Thiere werden dem Dirigenten des Laboratoriums übergeben und gelangen durch ihn zur Vertheilung. Kein Fischer der Station darf dazu angehalten werden, das Arbeitsmaterial direct an die betreffenden Herren Naturforscher abzuliefern.

§ 5. Diejenigen Naturforscher, welche beim Fischen zugegen sein oder selbst fischen wollen, sind gebeten sich über Zeitpunct und Umstände mit dem Dirigenten des Laboratoriums zu verständigen.

§ 6. Jedem Naturforscher werden eine Anzahl von Bassins zugewiesen, und mit seinem Namen bezeichnet. Dazu erhält er eine Anzahl von Glasröhren, Gummischläuchen, Glasgefässen zur Regulirung des Stromes und Isolirung einzelner Thiere. Mehrbedürfnisse bittet man dem Dirigenten des Laboratoriums anzumelden.

In den Bassins muss die grösste Reinlichkeit herrschen, insbesondere ist das Einlegen einer zu grossen Zahl von Thieren zu vermeiden. Man bittet etwaigen hierauf bezüglichen Vorstellungen von Seiten des Personals der Station willig Gehör zu schenken.

§ 7. Der Diener des Laboratoriums ist verpflichtet von Viertelstunde zu Viertelstunde bei jedem der in der Station arbeitenden Naturforscher behufs etwaiger Dienstleistungen zu erscheinen. Seine Functionen erstrecken sich ausschliesslich auf das Laboratorium; es ist ihm streng untersagt Privatdienste, sei es inner- oder ausserhalb der Station, zu verrichten. Man bittet in den Ansprüchen an denselben hierauf stets Rücksicht zu nehmen.

§ 8. Es wird mit Rücksicht auf die schwer aufrecht zu erhaltende Disciplin dringend ersucht, keinen in der Station Bediensteten vor der Abreise irgendwie durch ein Geschenk zu belohnen.

§ 9. Zur Ertheilung etwaiger Auskunft, sowie zur Entgegennahme von Reclamationen ist der Dirigent des Laboratoriums in der Regel zwischen 1 und 2 Uhr Mittags zu sprechen; in dringenden Fällen ist er aber auch zu jeder anderen Zeit hierzu bereit.

§ 10. Die in der Station arbeitenden Naturforscher haben für sich freien Zutritt zum Aquarium, müssen aber die Genehmigung des Dirigenten nachsuchen, wenn sie Thiere aus dem Aquarium holen oder die Bassins zu Untersuchungszwecken in irgend einer Weise benutzen wollen.

Zu diesem Artikel möchte ich noch einige erklärende Bemerkungen hinzufügen.

Ein Hauptgrund der mancherlei Missverständnisse, die während des ersten Betriebsjahres der zoologischen Station sich kundgegeben haben, scheint in der Auffassung zu liegen, welche hier und da hervortrat, als ob die »Natural«-Leistungen des Institutes — also Thiere, Alkohol, Reagentien etc. — einen Geldwerth repräsentiren müssten, der einen nennenswerthen Bruchtheil der Miethsumme des Arbeitstisches ausmache. So lange aber die Gesammteinkünfte des Institutes kaum ausreichen, um die regelmässigen Betriebskosten zu decken, so lange die Gefahr besteht, dass irgend eine unvorhergesehene Mehrausgabe sofort das Gleichgewicht der Finanzen stört, so lange muss die höchste Sparsamkeit bei denjenigen Ausgaben beobachtet werden, welche man reguliren kann. Ist doch vor Allem darauf Bedacht zu nehmen, das Institut selbst am Leben zu erhalten und vor neuen financiellen Calamitäten zu schützen. Der einzelne Naturforscher kann sich immer sehr rasch über ein etwaiges Stadium von Missvergnügen ob mangelnder Thiere oder mangelnden Alkohols hinweghelfen, wenn er sich, im Augenblick, wo er sein »Quousque tandem« gegen die Verwaltung und Einrichtung der zoologischen Station zu richten im Begriff ist, seine Situation vergegenwärtigen wollte, falls gar keine Station existirte. Dann sässe er wahrscheinlich in einem gemietheten Pensionszimmer, mit einigen Glasgefässen, Eimern, einem halben Dutzend Handbüchern, müsste um jede Kleinigkeit in die Stadt gehen und sich selber alle Reagentien, Flaschen, Handtücher etc. kaufen, müsste selbst fischen und nur zu oft mit leeren Händen und verlorener Zeit nach Hause kommen, sich täglich in unerträglicher Weise mit den Fischern und in den Läden über die Preise zanken, würde sehr oft fünf- und zehnfach zu hohe Preise zahlen, gar keine Unterstützung, keine Gesellschaft haben, kurz so unverhältnissmässig viel schwerere Uebelstände zu ertragen haben, dass er gewiss nach solchen Erwägungen die grossen Vorzüge, die ihm die zoologische Station gewährt, dankbar anerkennen, etwaige Mängel nachsichtig beurtheilen und, wo er selbst es kann, ihnen mit besten Kräften abhelfen wird.

So ist auch das Reglement wesentlich aufzufassen als freundlicher Rathgeber zur Vermeidung von Uebelständen, welche durch allzu exclusive Verfolgung der eigenen Ziele einen Conflict der Interessen verursachen könnten, nicht als eine Conduiten-Vorschrift, deren Nichtbefolgung strafbar wäre. Zwar wenn schon die Harmonie der Natur auf dem Wege des »Mors tua, vita mea« herbeigeführt wird, und auch in den südlichen Ländern Europas diese Maxime nicht selten in der menschlichen Gesellschaft beobachtet wird, so erscheint doch im Allgemeinen die gute deutsche Maxime »Leben und Leben lassen« der gegenwärtigen Gesittung angemessener, wird also auch das Zusammenleben der Naturforscher in der zoologischen Station zu reguliren haben. Wer z. B. im Begriff wäre, infolge einer vorübergehenden Trübung seines sonst krystallklaren Rechtsbewusstseins das Handtuch seines Nebenmannes, oder eine seiner Scheeren, oder gar eins seiner Bassins zu benutzen, wäre es auch im Augenblick grosser Noth, der wird gewiss sofort inne halten, wenn er bedenkt, dass er dadurch nicht nur seinem eigenen sittlichen Selbstgefühl zu nahe tritt, sondern auch die Grundlage eines Unternehmens in Frage stellt, dessen Bestehen für ihn selbst doch so viel angenehme und fördernde Seiten hat, und dass nur dann wirklich blühen und gedeihen kann, wenn als Sicherheitsbeamter das Rechtsgefühl jedes Einzelnen fungirt und gegenseitige Rücksicht und

Achtung die Möglichkeit der Conflicte ausschliesst. Ich wiederhole darum, dass vorstehendes Reglement nur dazu dienen soll, einige Gelegenheiten zu Missverständnissen aus dem Wege zu räumen, und dass es auf der Erfahrung eines ganzen Jahres, somit nicht auf Deduction, sondern auf Induction beruht.

Und nun zum Schluss möge es mir gestattet sein, mich bei all den Herren zu bedanken, die durch ihre Arbeiten der zoologischen Station erst den functionellen Inhalt geben, den sie sonst nicht erhalten könnte. Mag es mir Niemand verübelt haben, wenn ich mit einem Gefühl der Freude und Genugthuung durch die Räume des Gebäudes schritt, in dem zu gleicher Zeit achtzehn Zoologen der verschiedensten Nationen sich bemühten den Problemen des thierischen Lebens nachzuspüren. Als ich nach Neapel ging und den ersten Entwurf eines Contractes mit der Stadtverwaltung vereinbarte, da gab es sehr Viele, die die Achseln zuckten und bedenklich den Kopf schüttelten. Ich liess mich dadurch nicht irre machen. Jetzt, nach fünf Jahren, bin ich in der Lage die Documente zu veröffentlichen, die in diesem offenen Sendschreiben enthalten sind, die mehr als alles Andere beweisen, welche Umwälzungen in den Lebensbedingungen der Zoologie durch die glückliche Durchführung meiner Pläne angebahnt ist. Und doch ist es nur der allererste Anfang einer neuen Entwicklung unserer Wissenschaft, von der ich fest überzeugt bin, sie werde allmälig Dimensionen annehmen, deren Vorausverkündigung wahrscheinlich wiederum Kopfschütteln verursachen dürfte. Um so mehr Dank sind wir Naturforscher aber allesammt denjenigen Regierungen und staatlichen Autoritäten schuldig, die so bereitwillig ihre Hand geboten haben, die zoologische Station zu unterstützen und ihr die Gelegenheit zu geben, ihre Bedeutung zu erweisen. Es ist unsere Sache, die Gelegenheit nicht zu versäumen.

Neapel, Juni 1875.

Anton Dohrn.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Fig. 1.

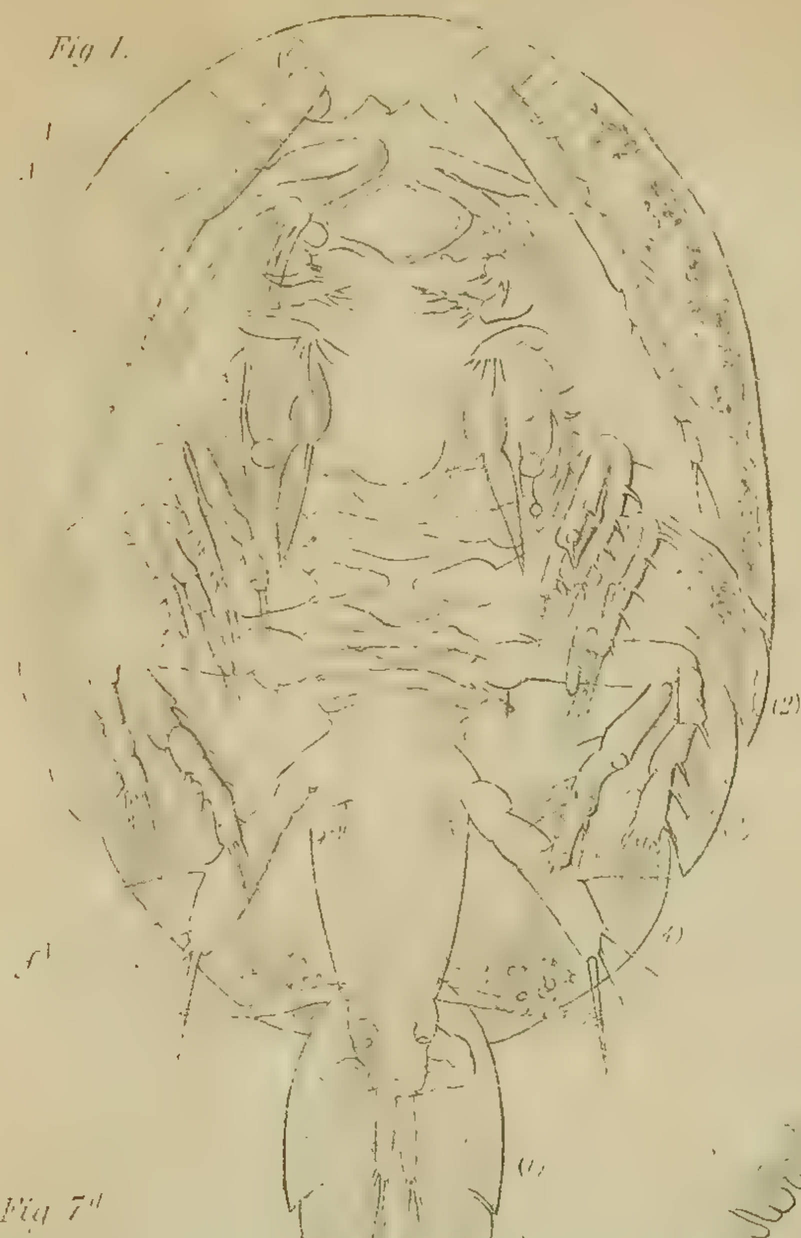

A
(1)
(2)
(3)
(4)
f'
(1)
(2)
(3)
(4)

Fig. 11.

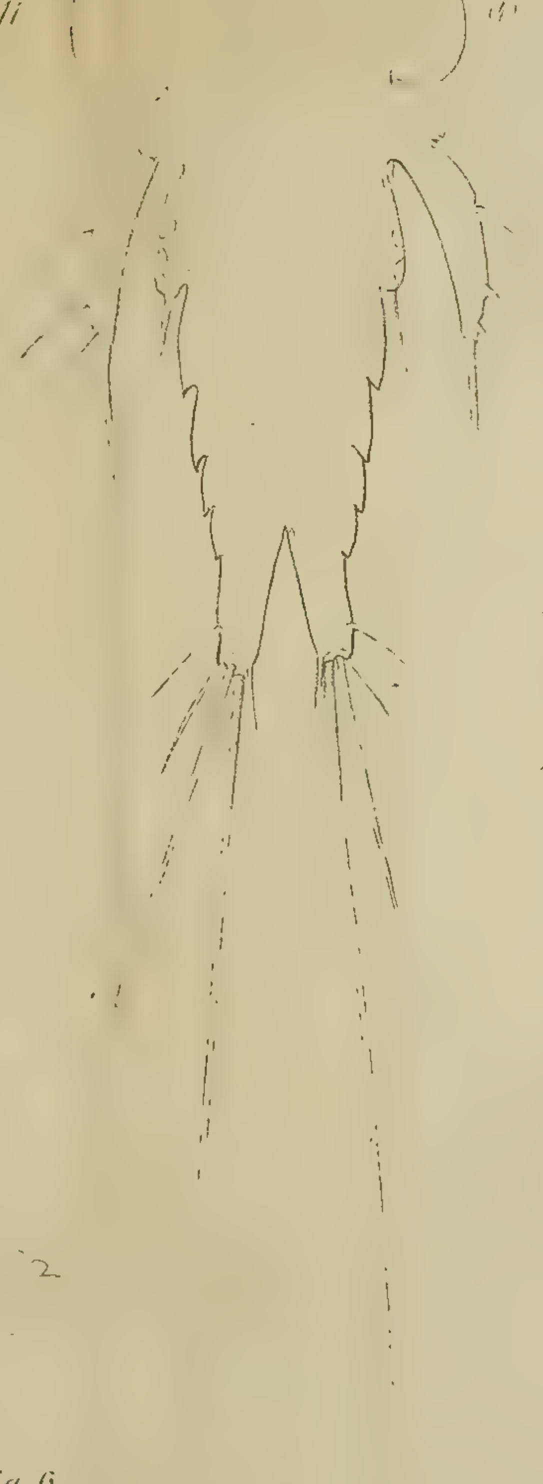


Fig. 10.

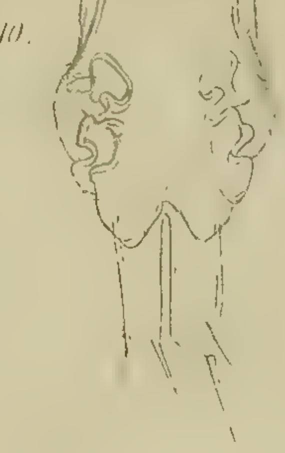


Fig. 3.

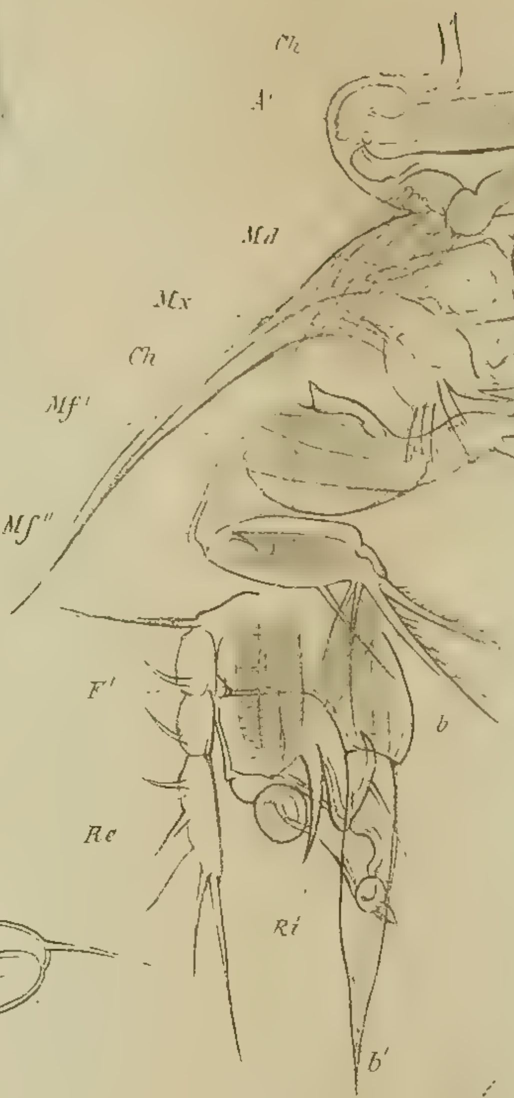

Ch
A'
Ol.
Md
Mx
Ch
Ml.
Mf'
Mf''
F'
b
Re
Ri
b'

Fig. 8.

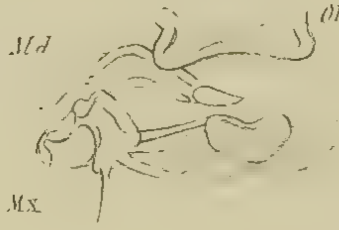


Fig. 5.

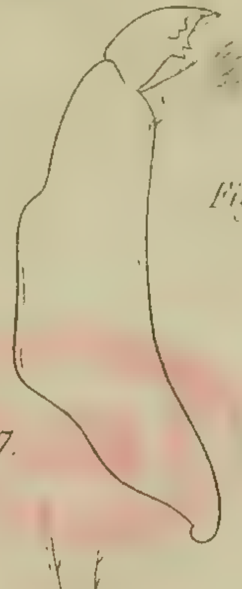


Fig. 4.

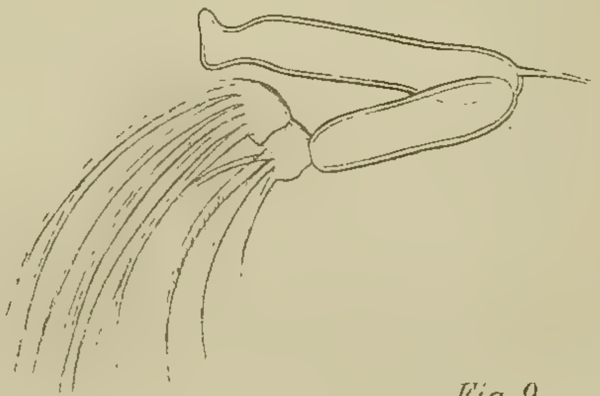


Fig. 7.

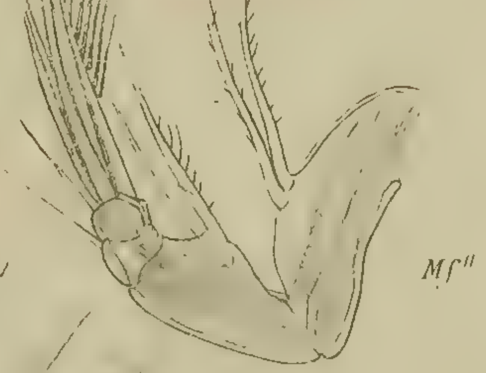


Fig. 2.

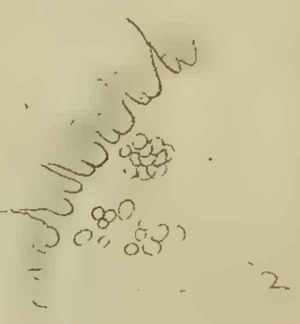


Fig. 7''.

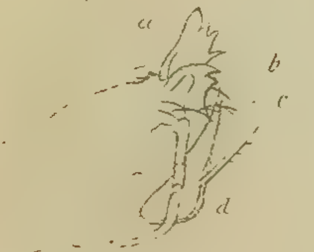


Fig. 9.

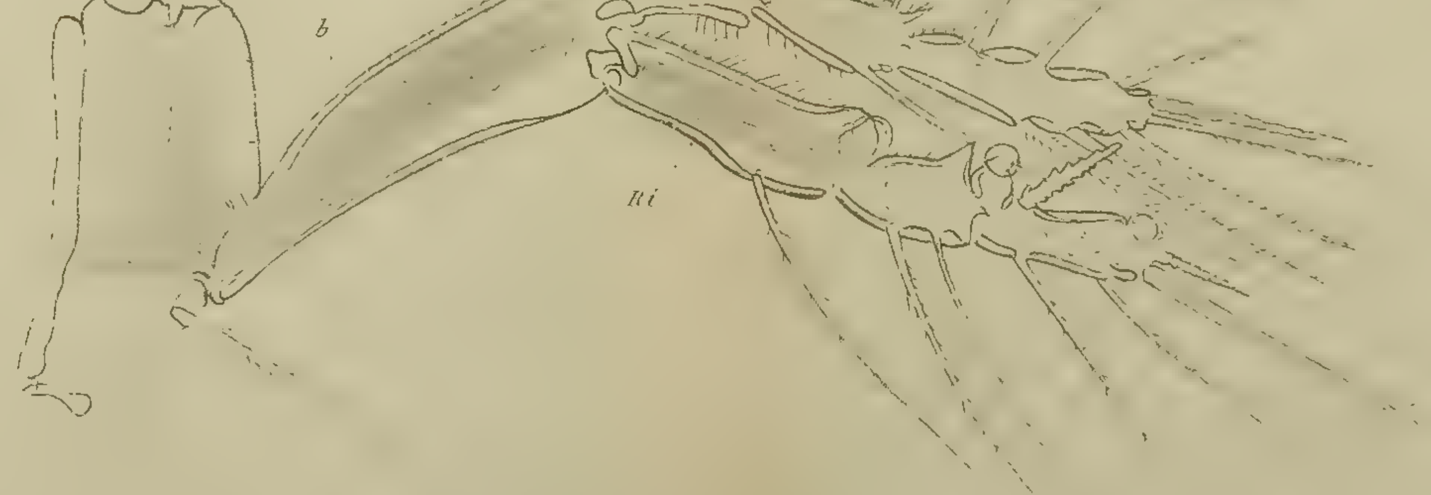


Fig. 7'.

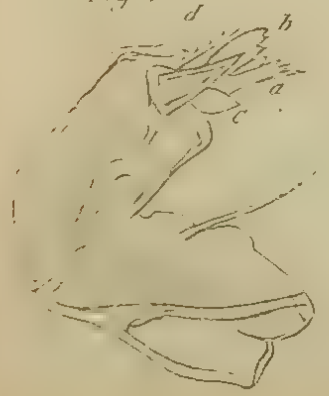


Fig. 6.

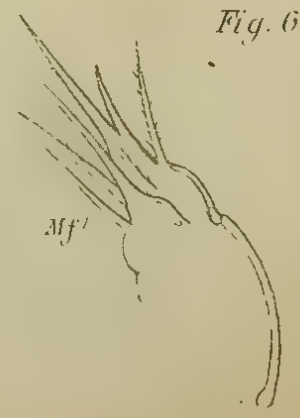


Fig. 12.

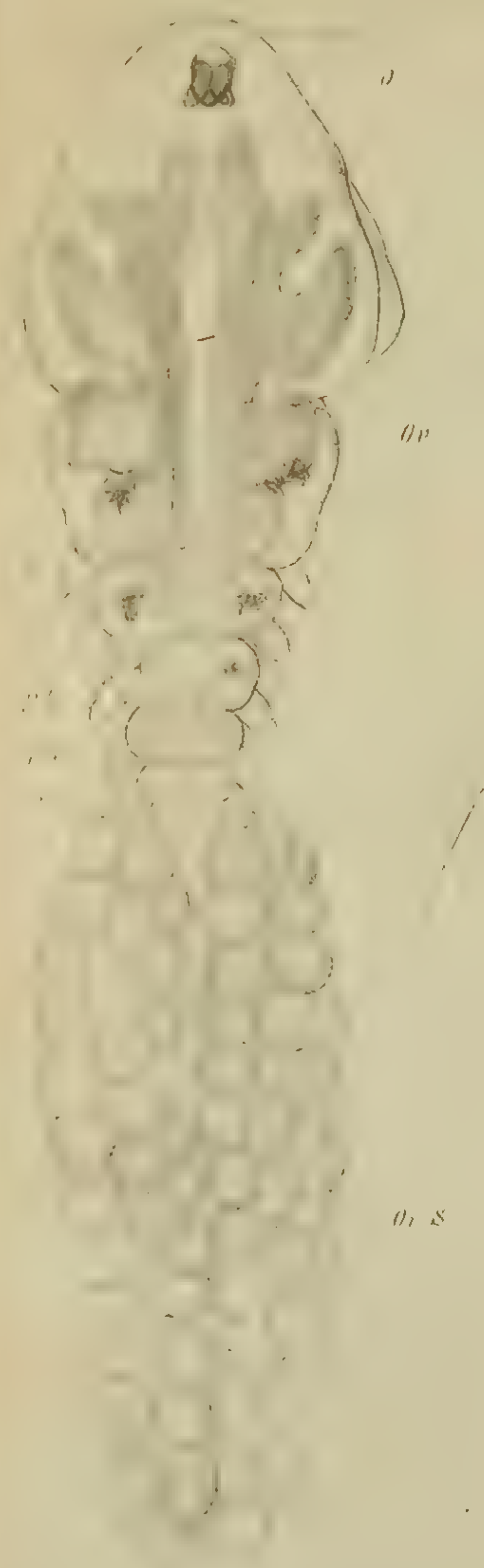


Fig. 14.

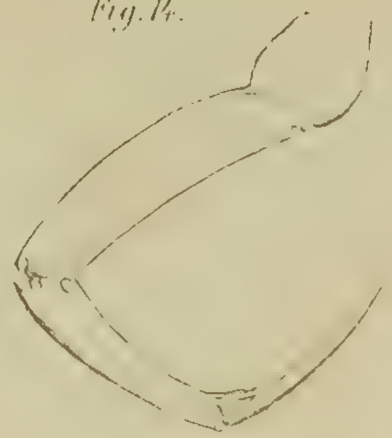


Fig. 15.

Fig. 21.

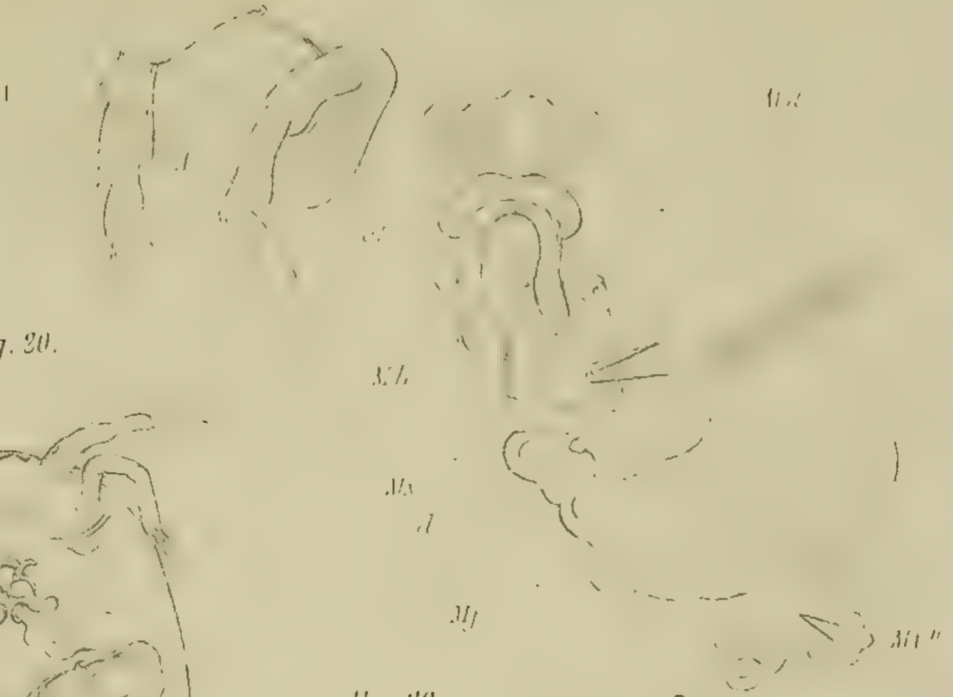

Mx
Mx
Md
Mf
Mf''

Fig. 24.

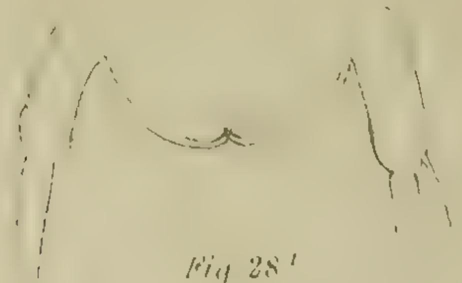


Fig. 28'.

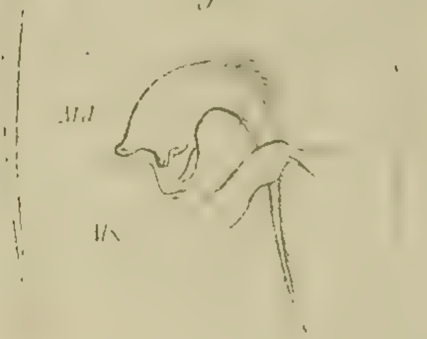


Fig. 20.

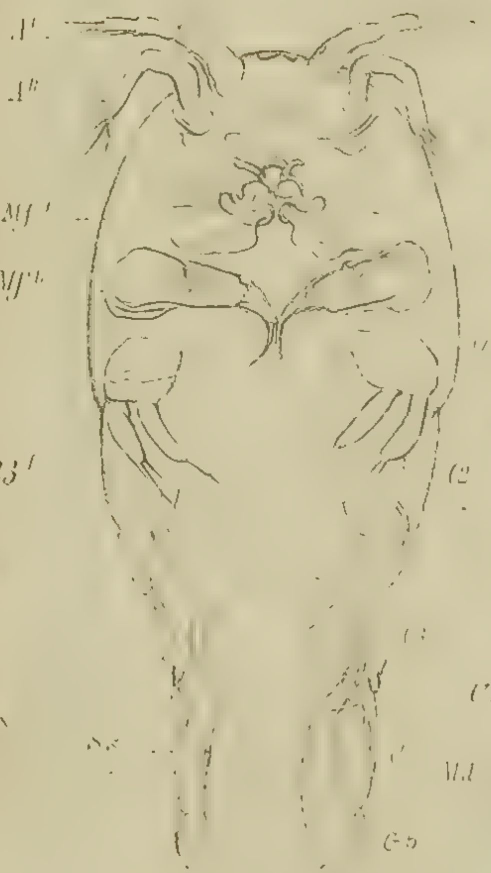

A'
A''
Mf'
Mf''
O2
Ss
Gs

Fig. 13.

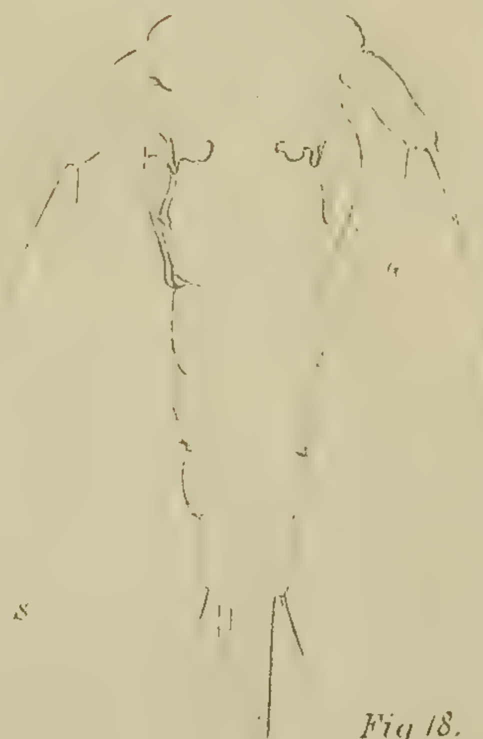


Fig. 22.

Fig. 26'.

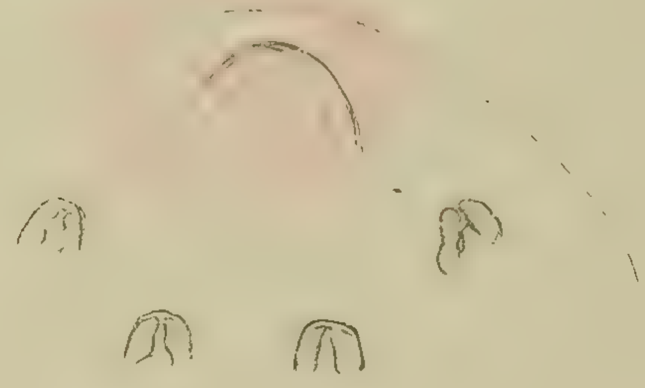


Fig. 19.

Fig. 23'.

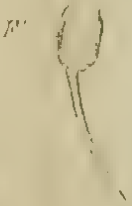


Fig. 25.

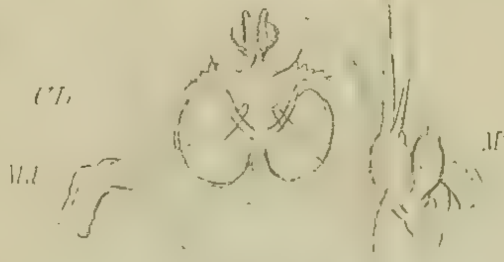


Fig. 27.

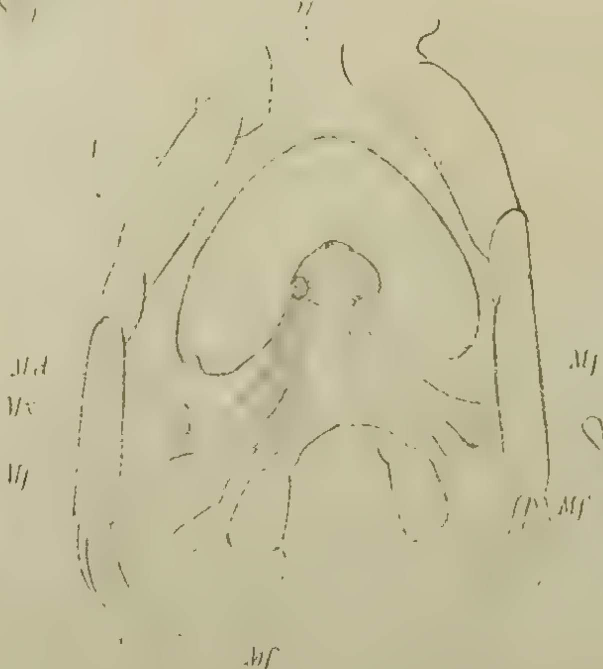


Fig. 28.

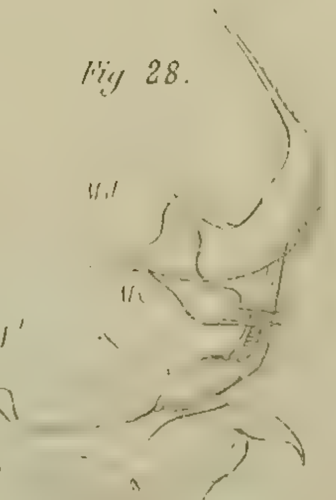


Fig. 18.

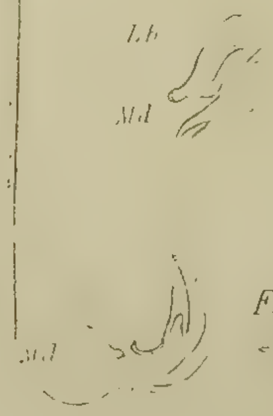


Fig. 23.

Fig. 26.

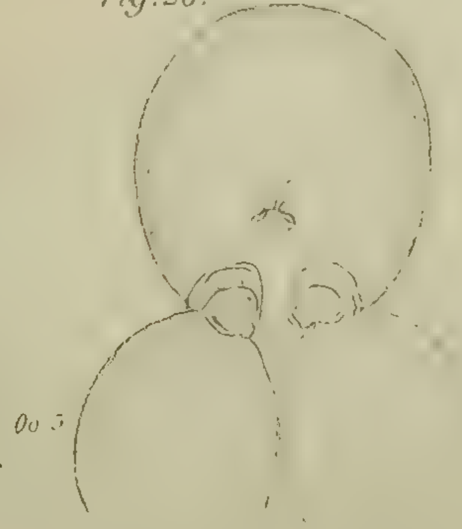


Fig. 16.

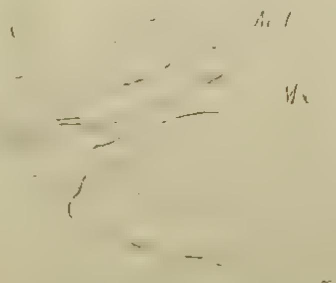


Fig. 17.

Fig. 29.

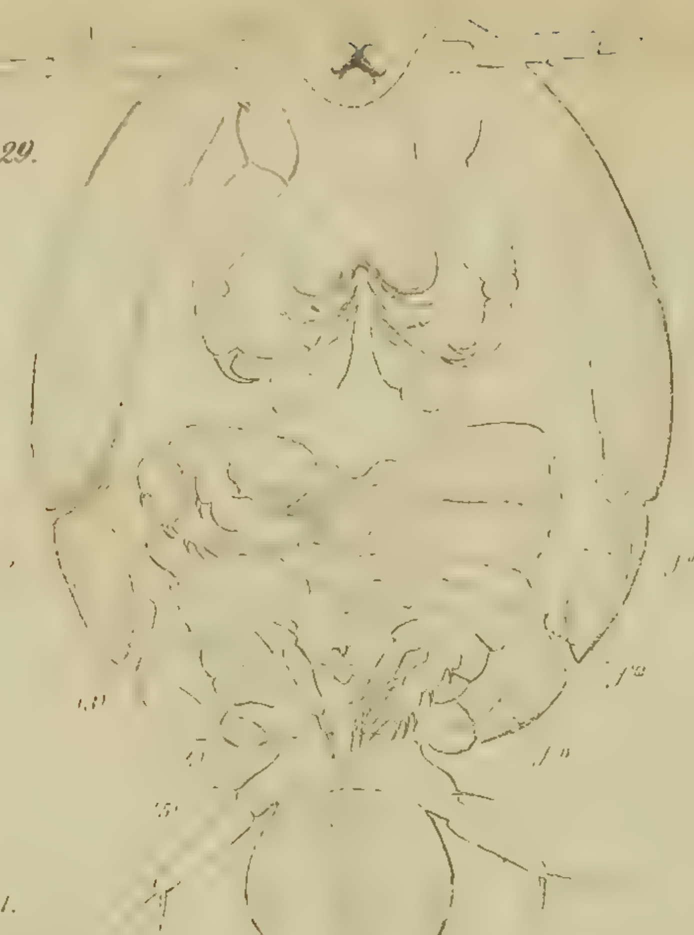


Fig. 30.

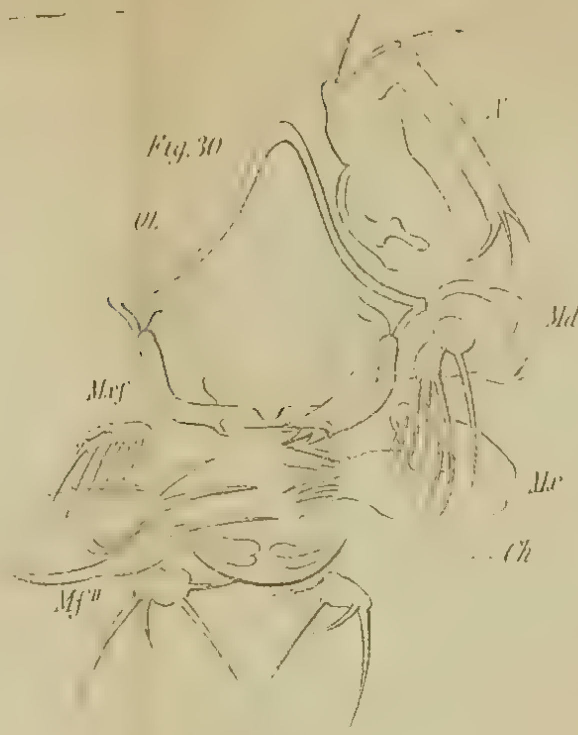

A'
Ol.
Md
Mxf
Mx
Ch
Mf''

Fig. 33'.

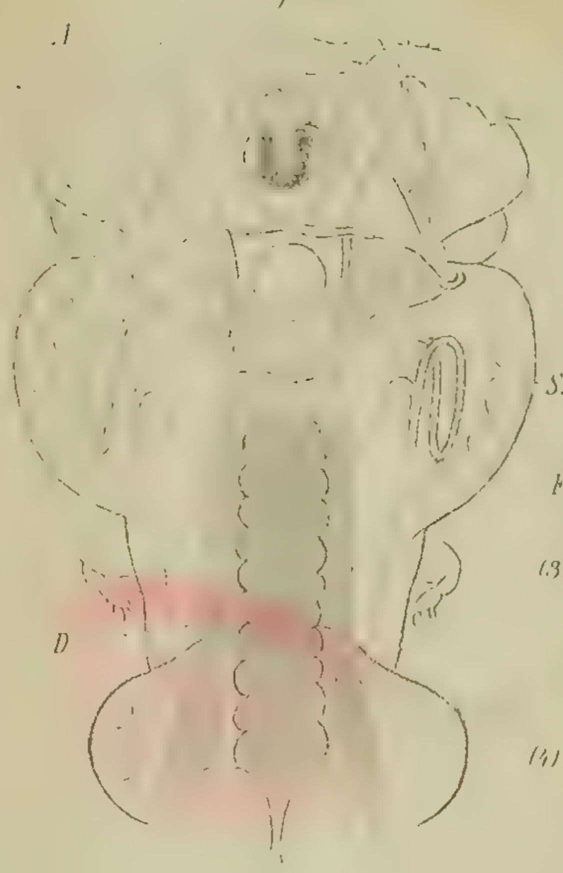


Fig. 33.

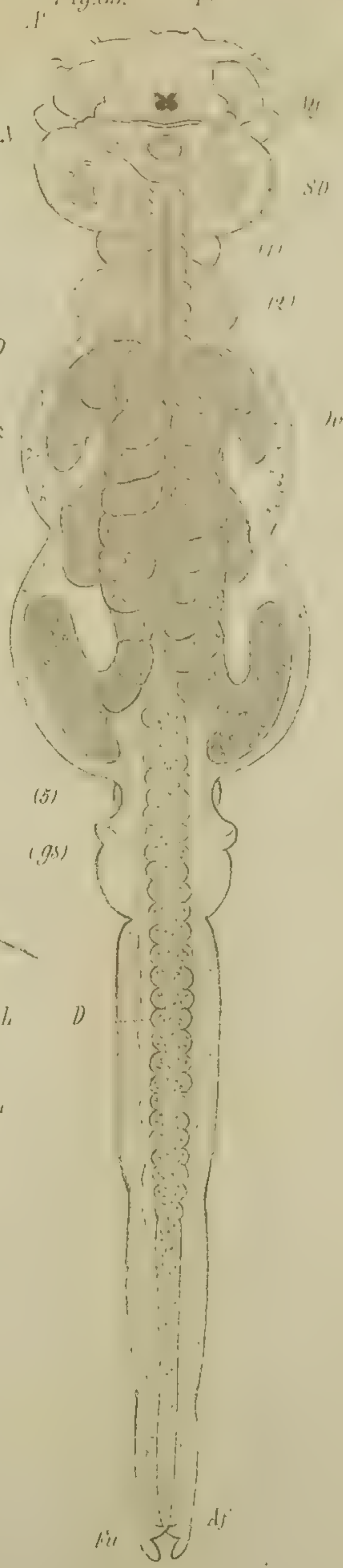

A'
Fr
A
Mf
SD
(1)
(2)
Fz
(3)
Jv
(4)
(5)
(9s)
D
Fu
Af

Fig. 34.

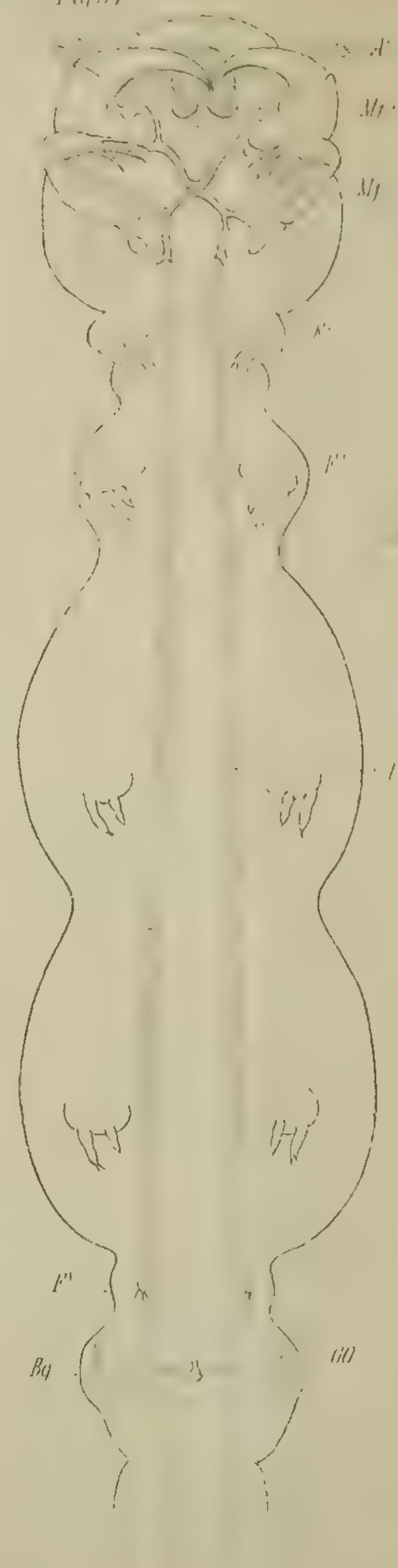

A'
Mx
Mf
F'
F''
F'''
F''''
F''
Bq
Gn

Fig. 36.

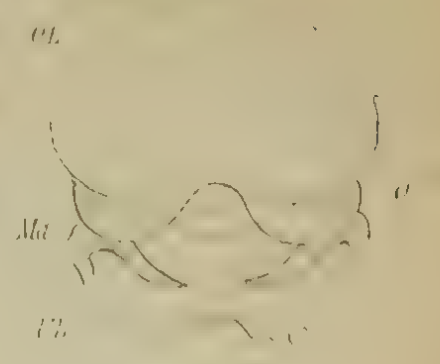


Fig. 37.

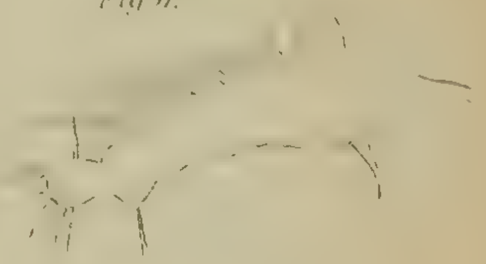


Fig. 31.

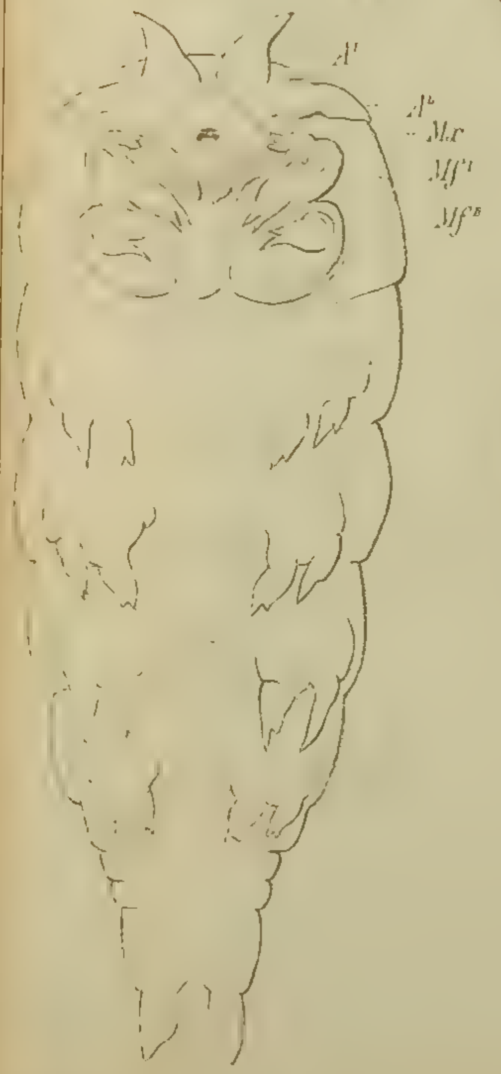


Fig. 35.

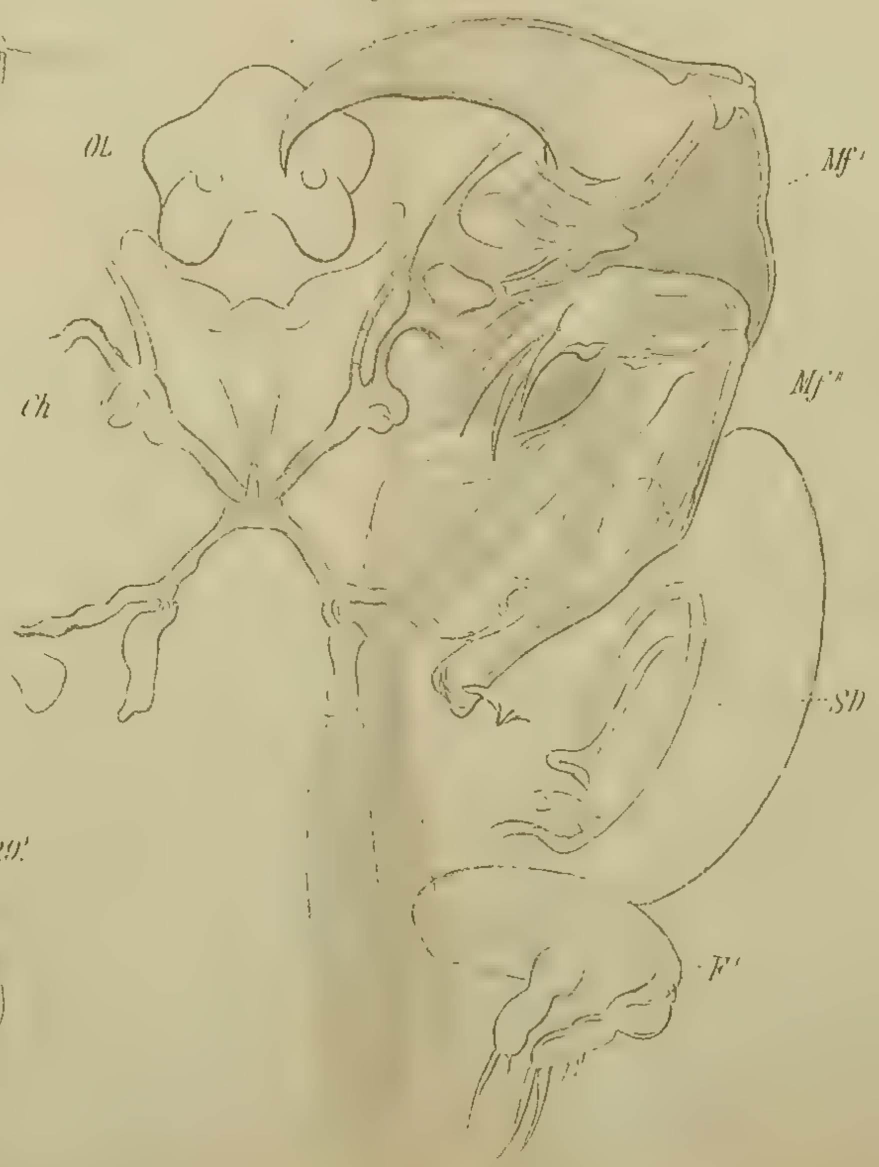

Ol.
Mf'
Ch
Mf''
SD
F'

Fig. 29'.

Fig. 32.

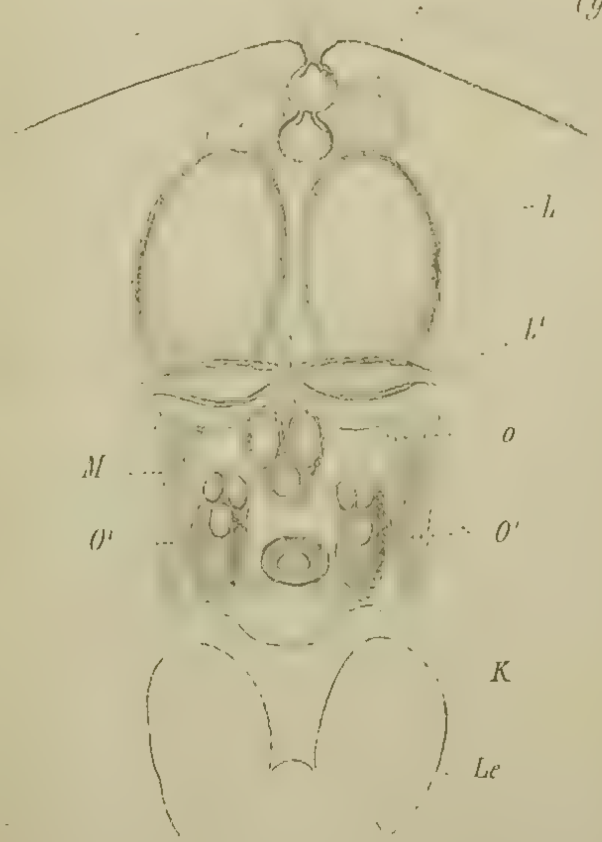

Fr.O.
L
L'
O
M
O'
O'
K
Le

Fig. 38.

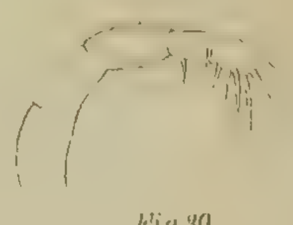


Fig. 39.

Fig. 40.

Fig. 41.

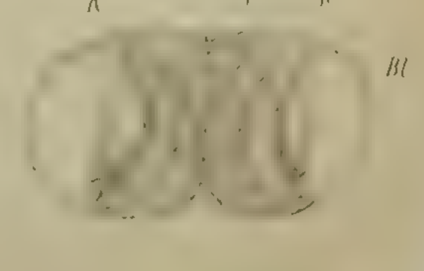


Fig 1.

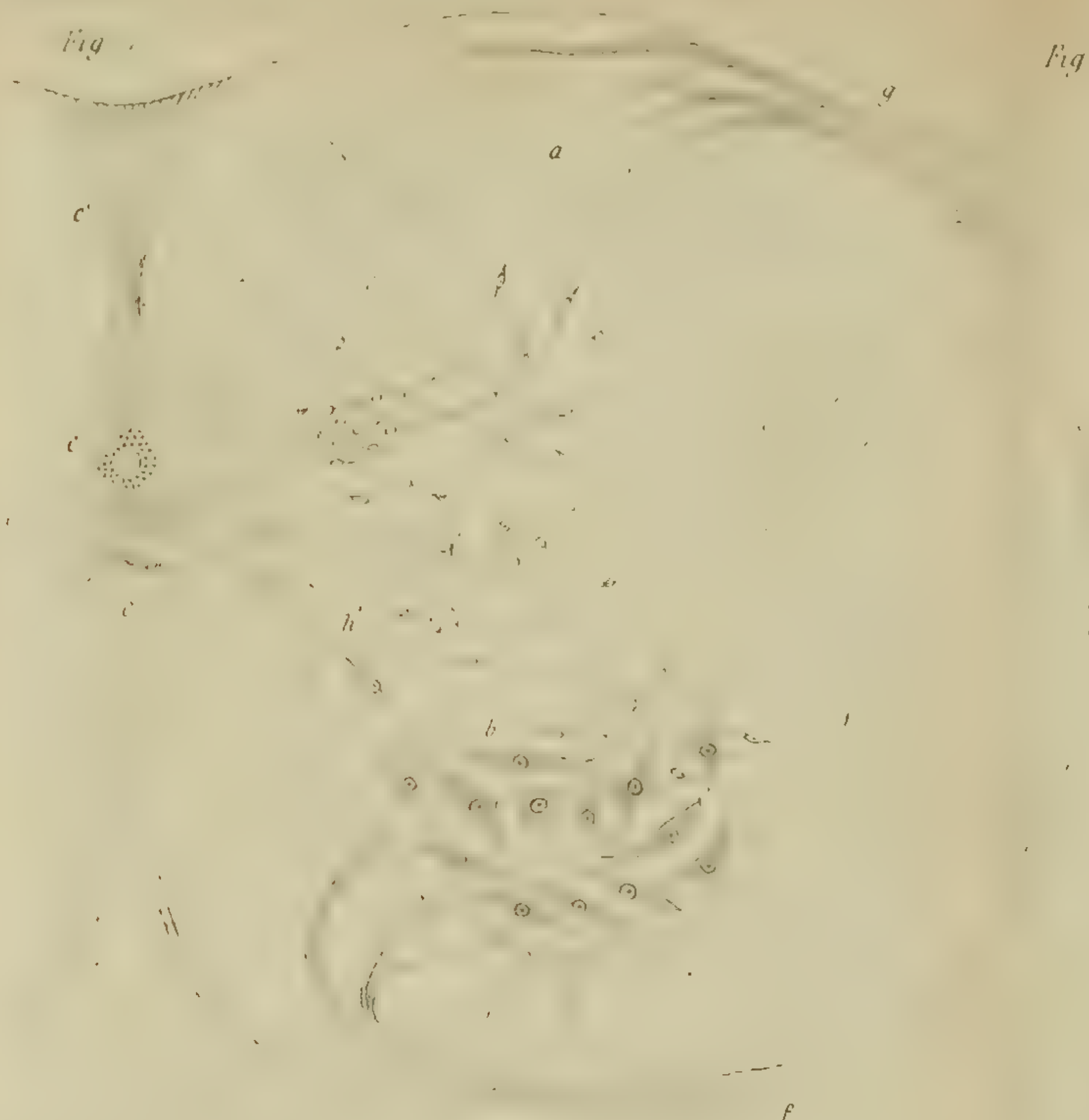


Fig 2.

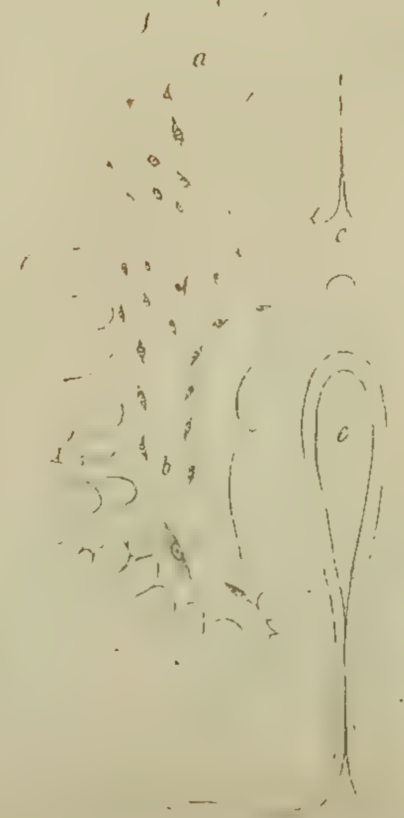


Fig 3

Fig 15

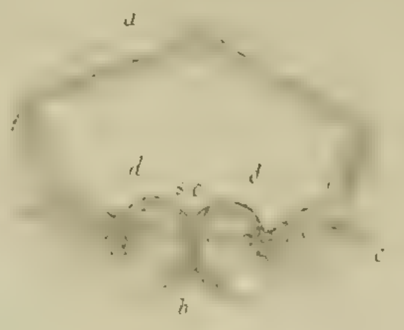


Fig 16

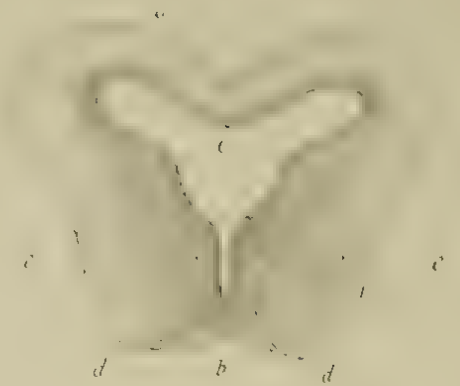
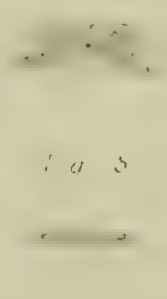


Fig 17

Fig 4

Fig 7



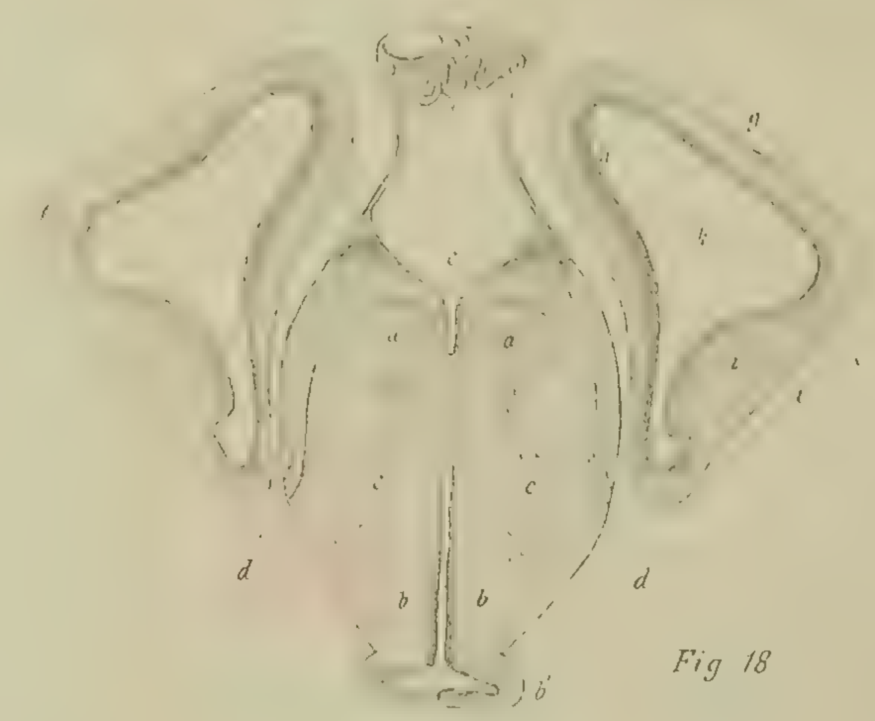

g
b
a
a
c
c
d
d
b
b
b'

Fig 18

Fig 5

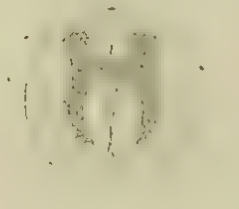


Fig 9

Fig 6

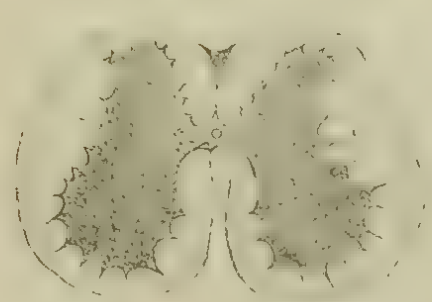


Fig 11

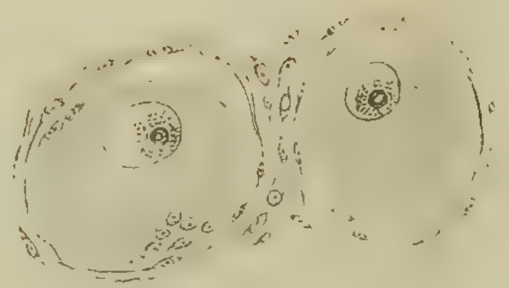
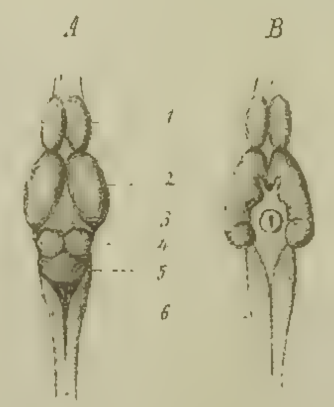


Fig 13



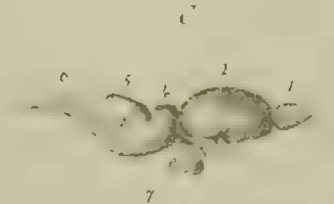
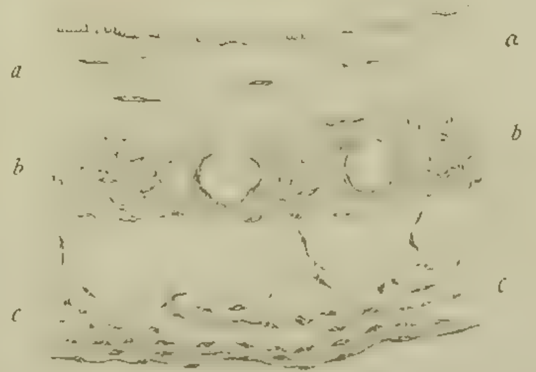


Fig 10



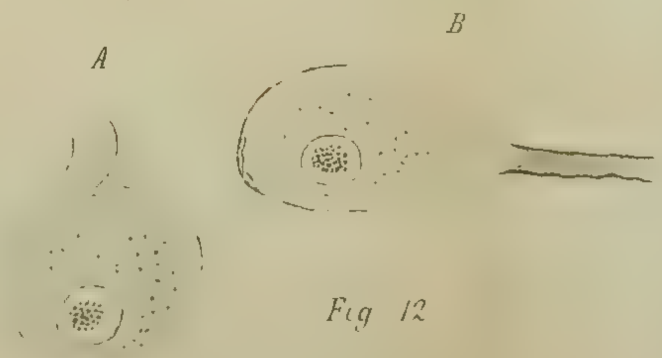


Fig 12

Fig 14

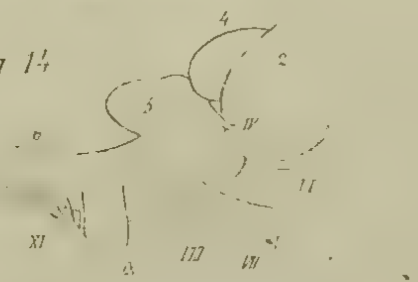

4
2
5
IV
II
XI
III
VI

Fig. 19.

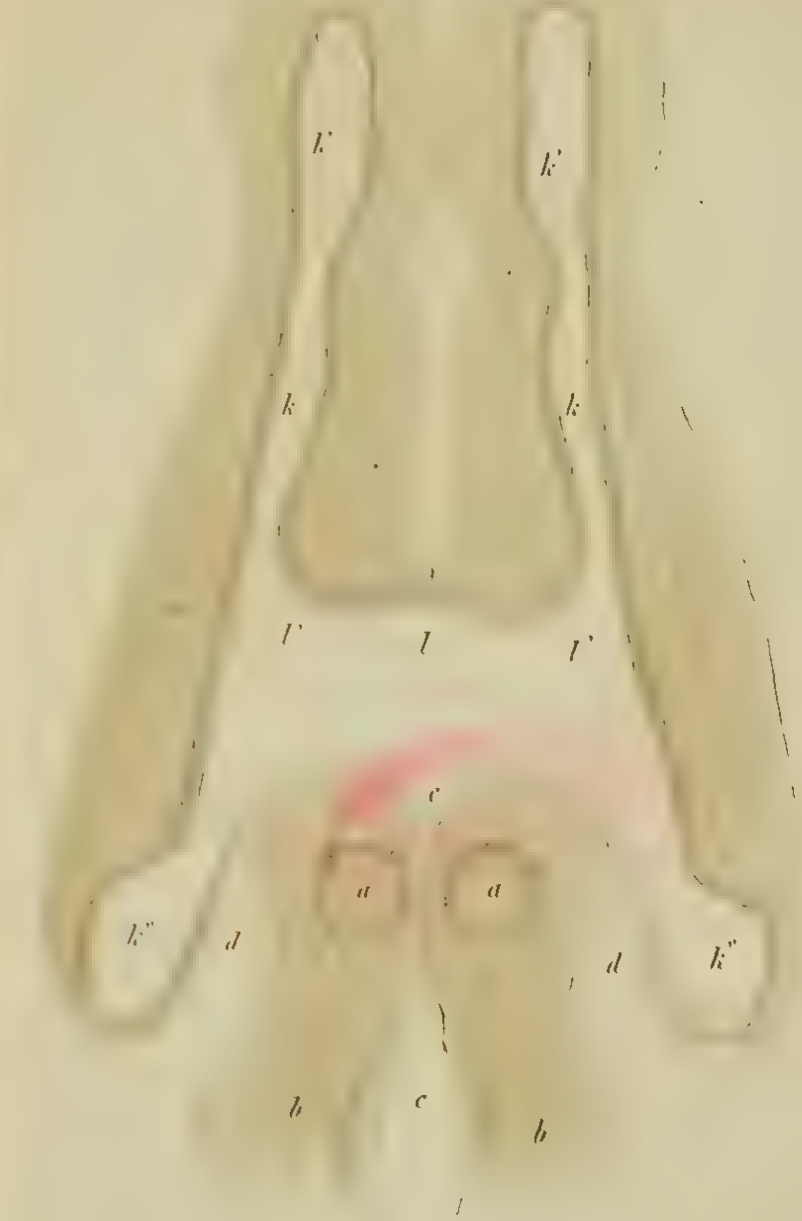

k'
k'
k
k
l'
l
l'
c
a
a
k''
d
d
k''
b
c
b

Fig. 20.

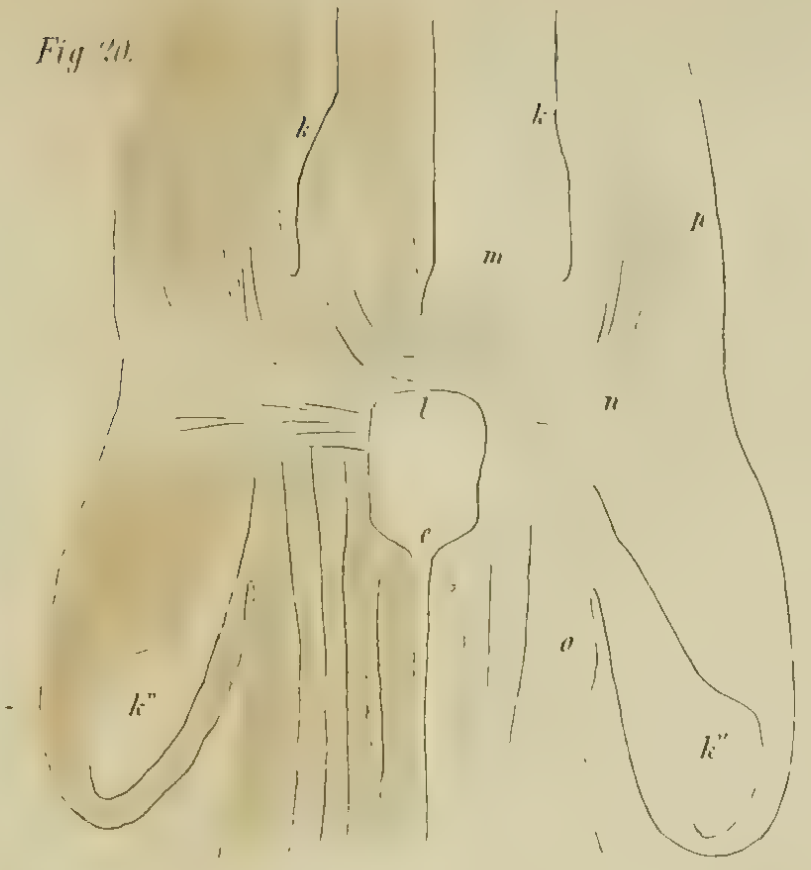

k
k
m
p
l
n
c
o
k''
k''

Fig. 21.

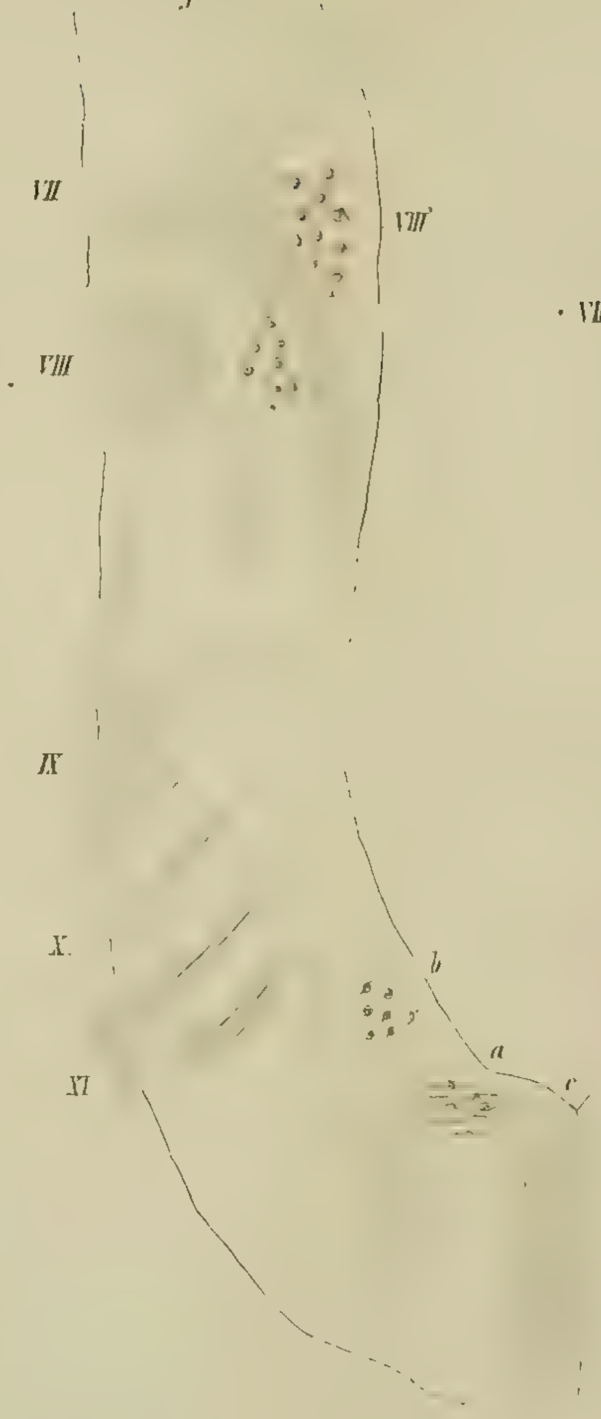

VII
VIII'
VIII
IX
X
XI
b
a
c

Fig. 22.

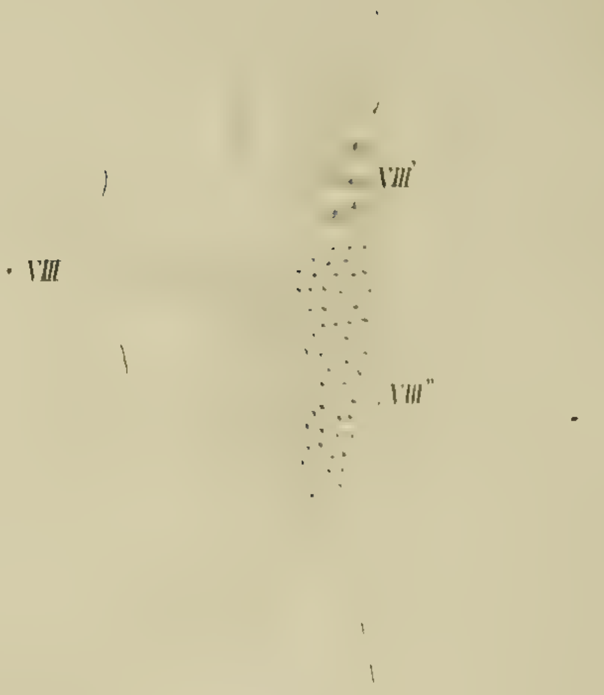

VIII'
VIII
VIII''

Fig. 23.

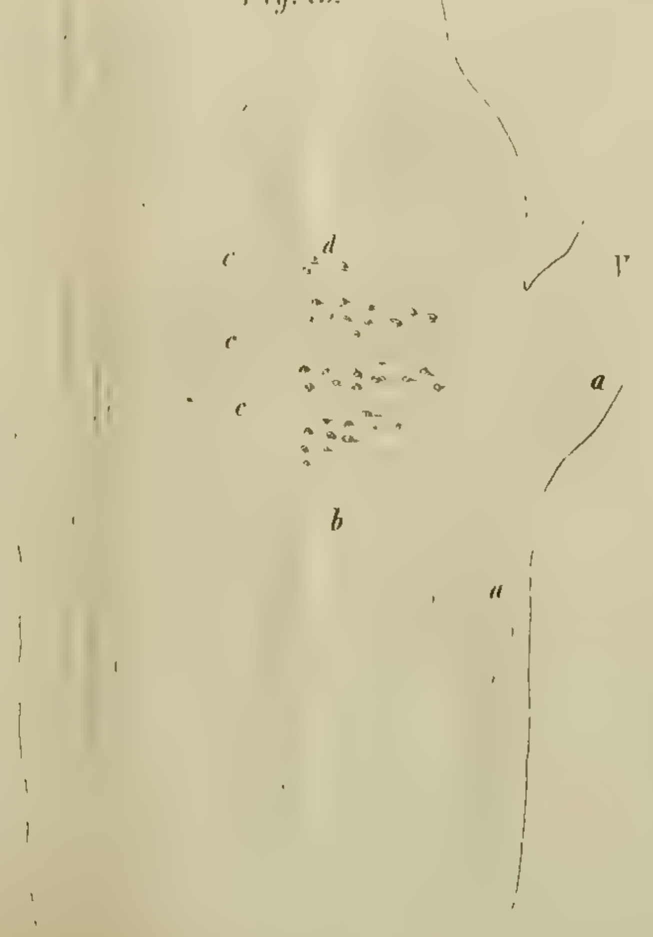


Fig. 24.

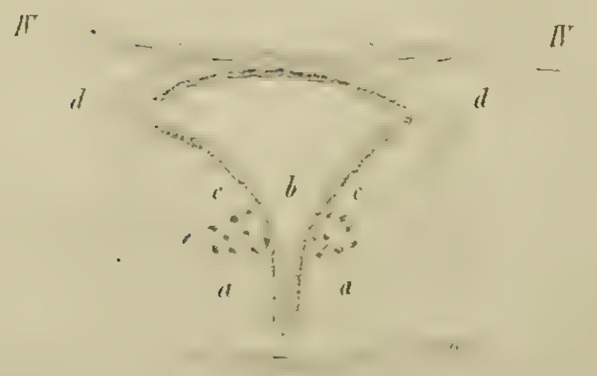

IV
IV
d
d
c
b
c
a
a

Fig. 25.

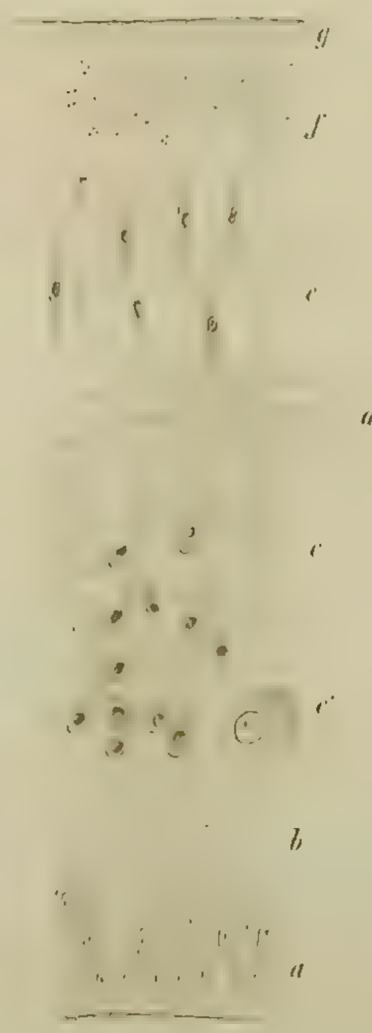
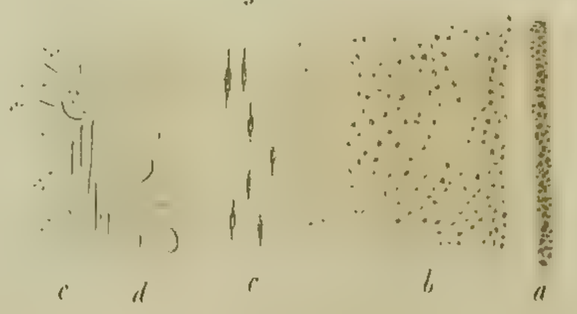


Fig. 26.



[illegible]

Fig. 1.

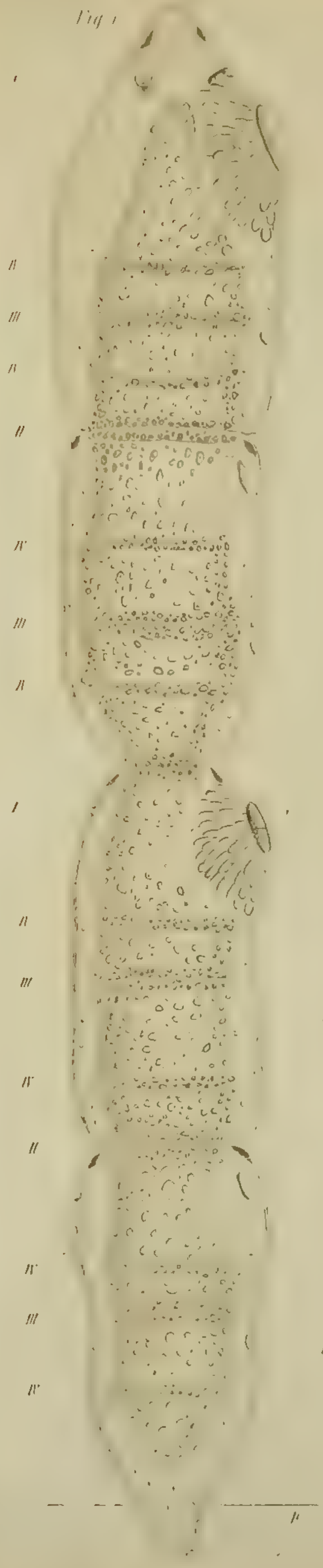


Fig. 2.

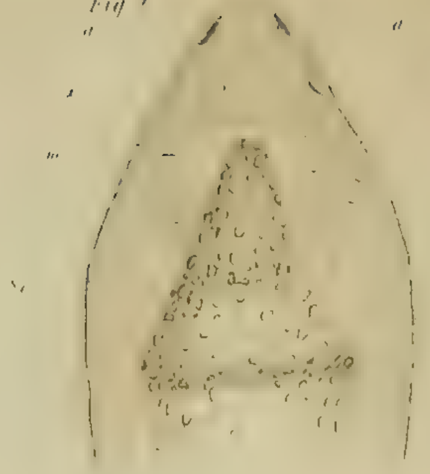


Fig. 4.

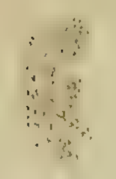


Fig. 9.

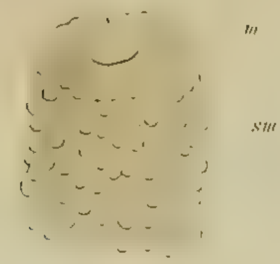


Fig. 8.

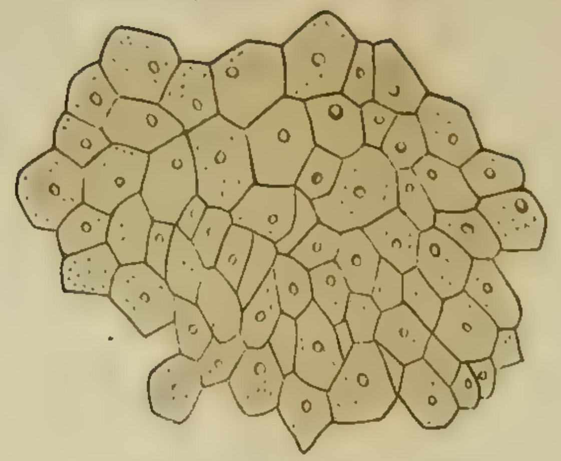


Fig. 3.

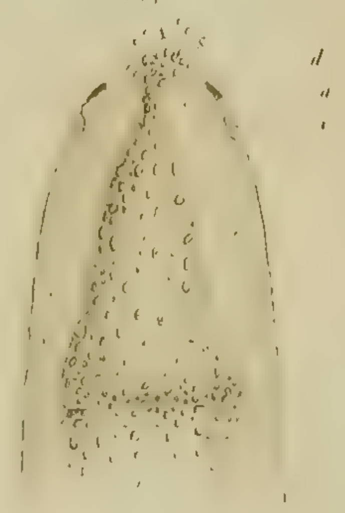


Fig. 7.

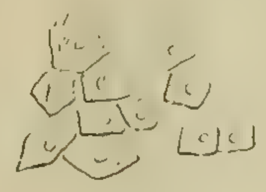


Fig. 10.

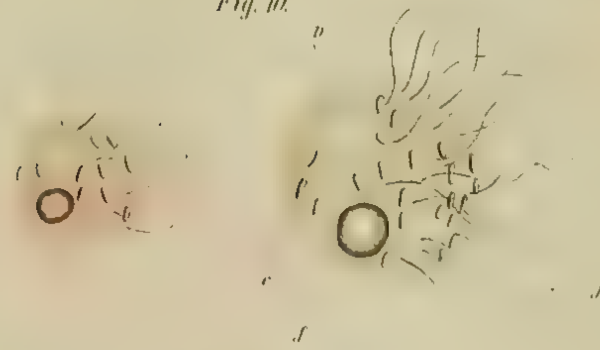


Fig. 5.

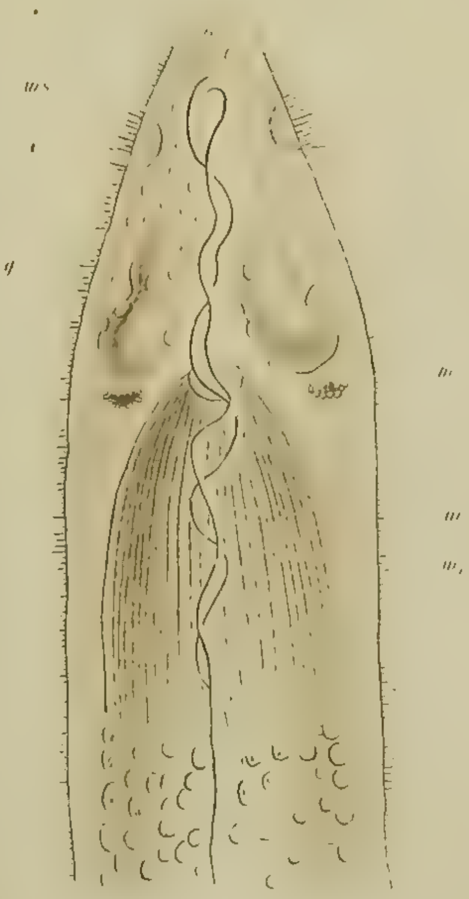


Fig. 11.

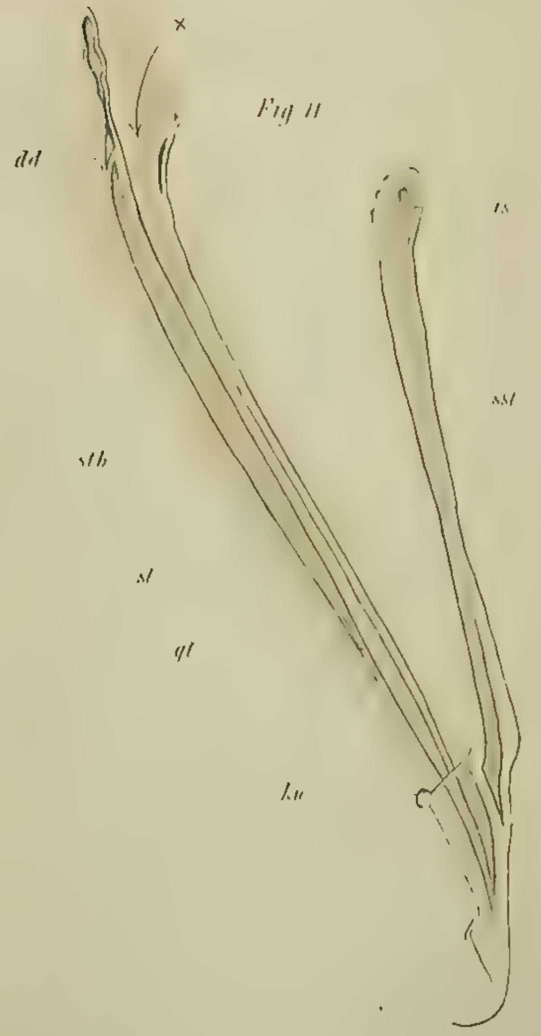

×
dd
ts
sth
ssl
st
qt
hu

Fig. 6.

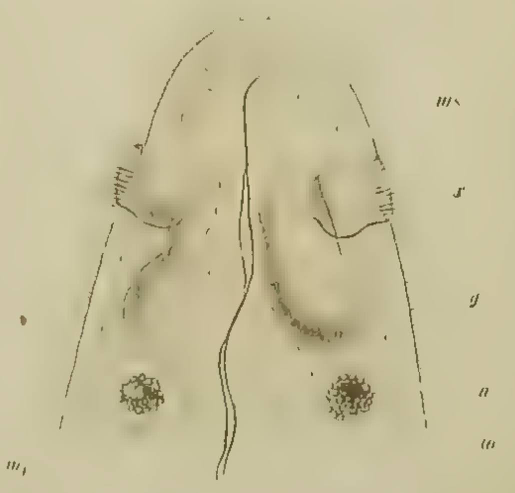


Fig 12.

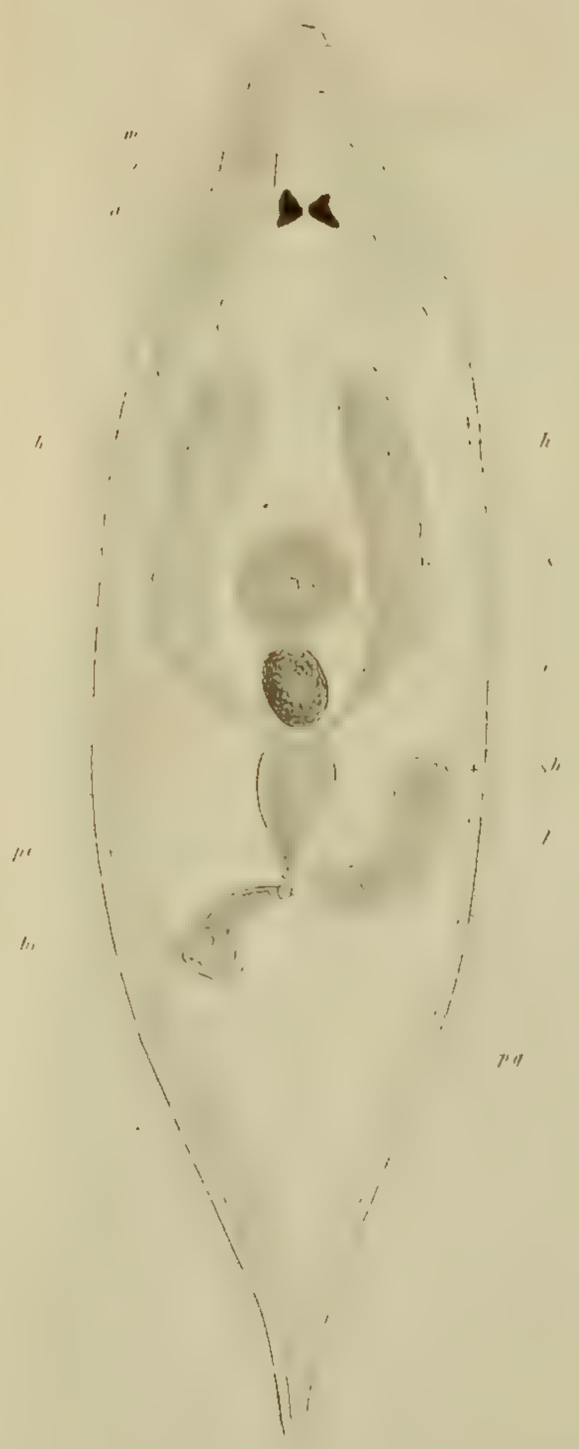

w
d
h
h
sh
p'
b
pg

Fig 13

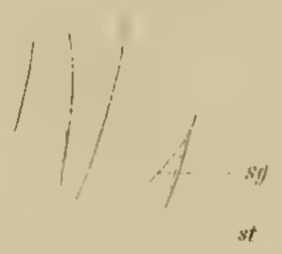


Fig 14

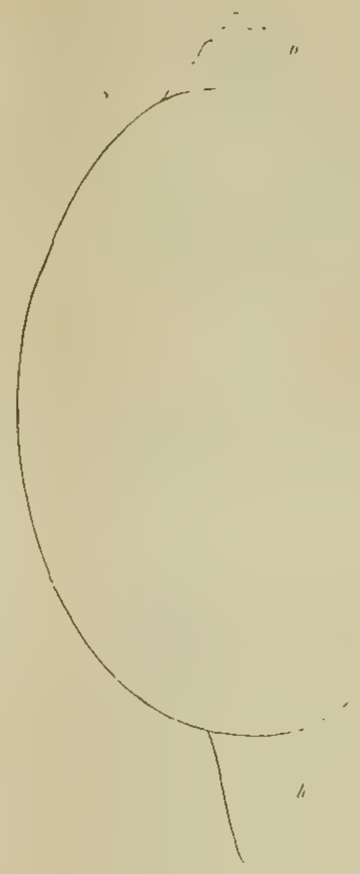


Fig. 18.

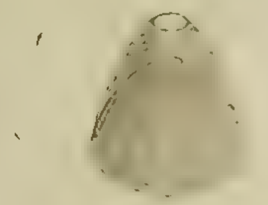


Fig. 19.

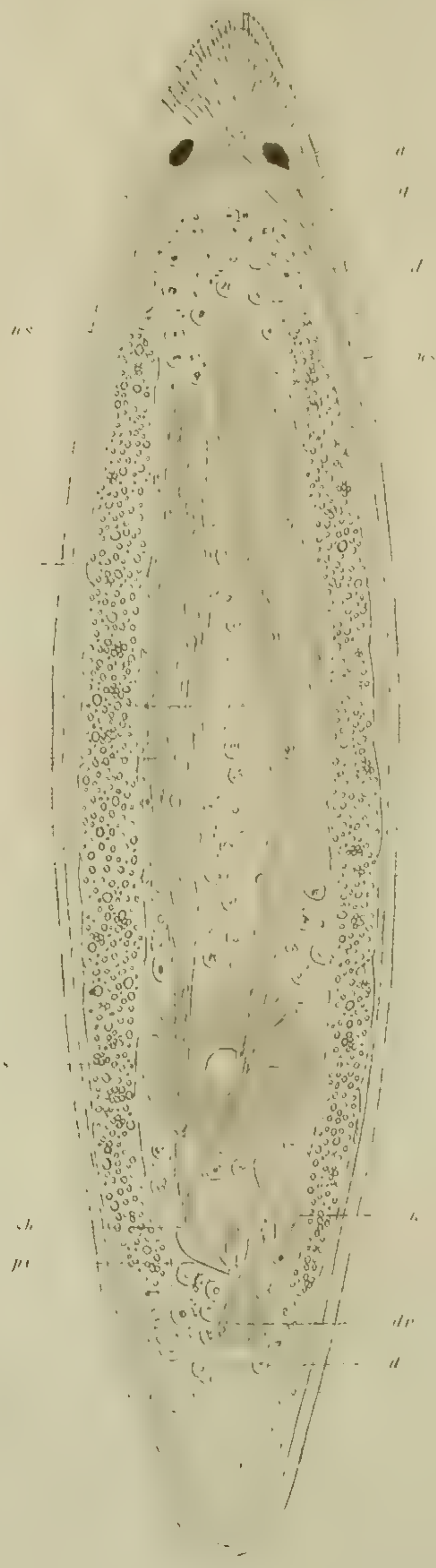

d
a
d
ns
n
sh
p'
b
dr
d

Fig 20

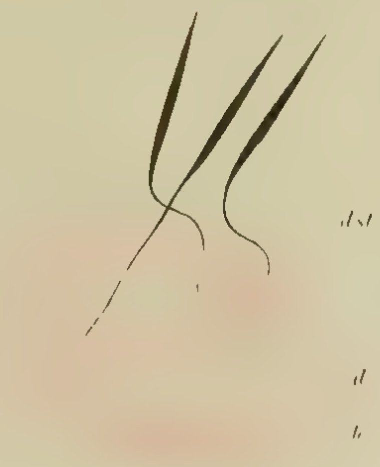


Fig 15

Fig 16

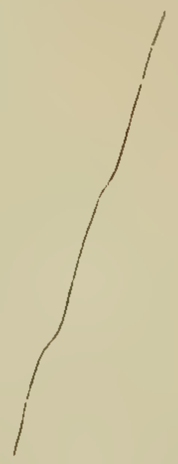
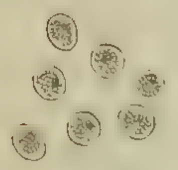


Fig. 21.

Fig 17

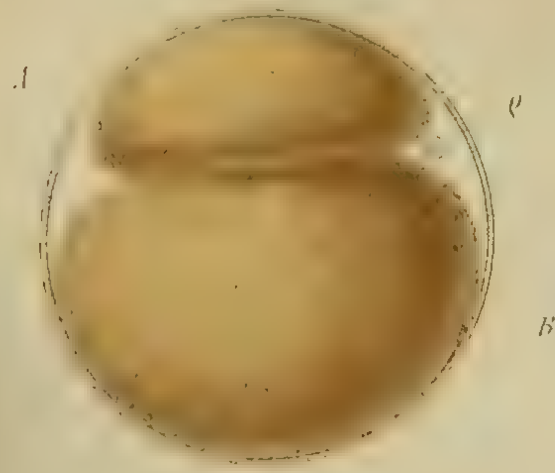
Fig 22

Fig 23

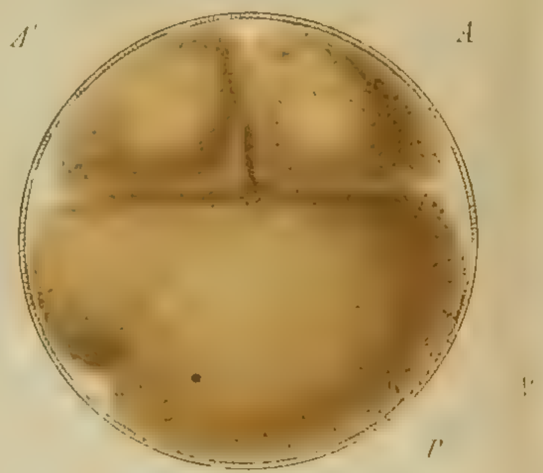


Lith Anst v J. G. Bach, Leipzig

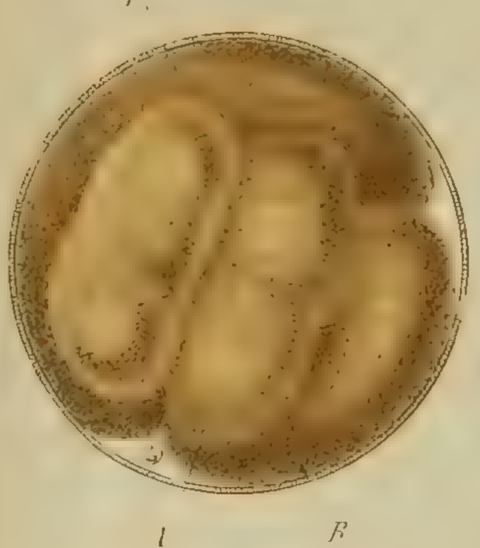
1.



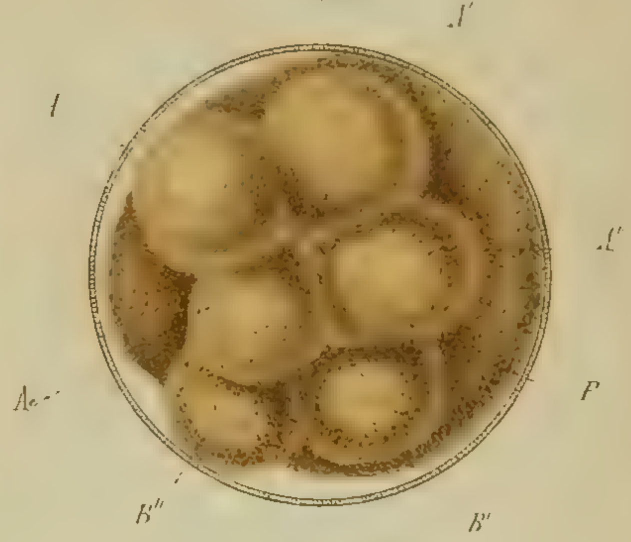
2



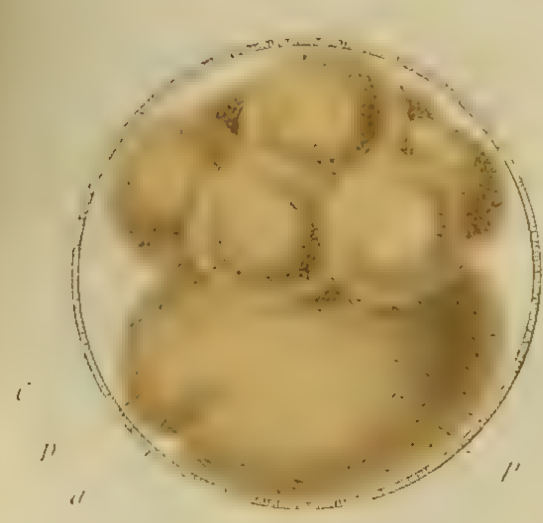
3.



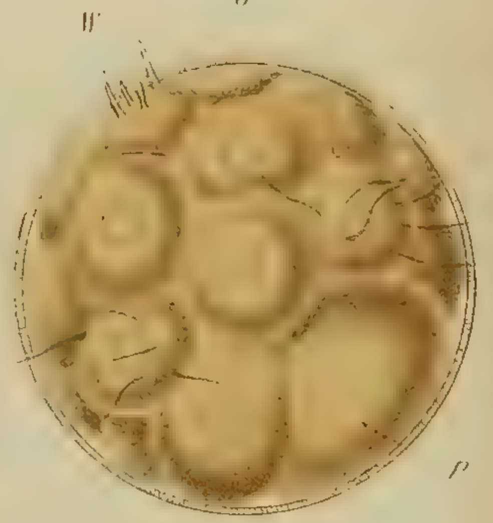
4



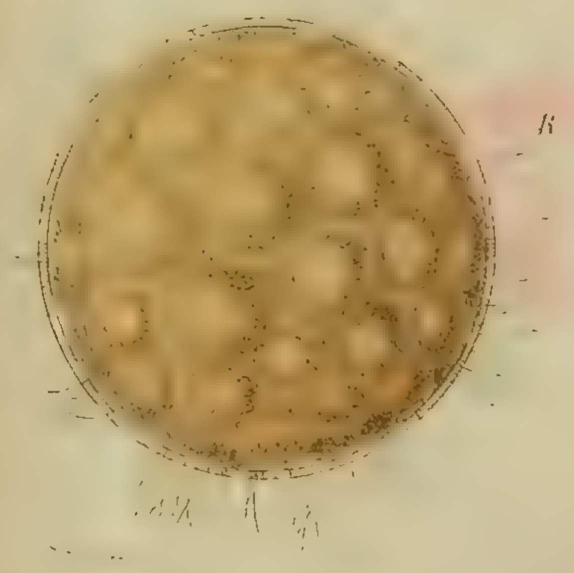
5



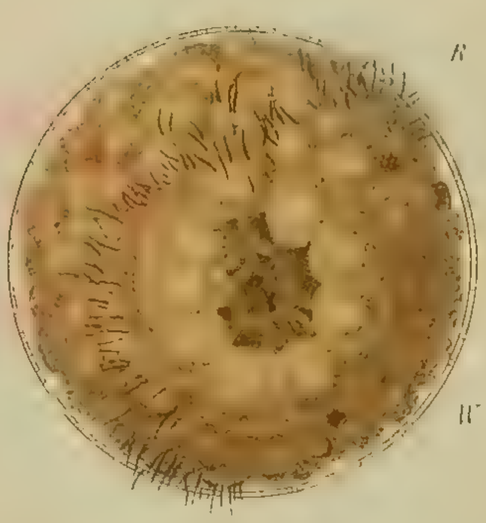
6



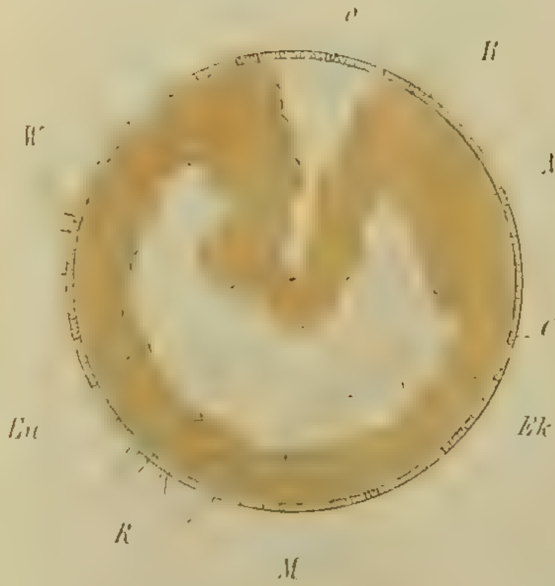
7.



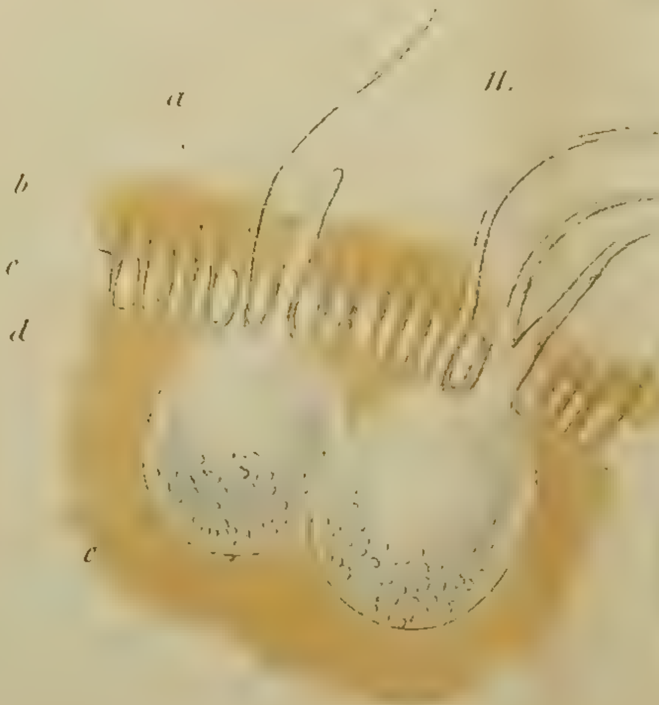
8.



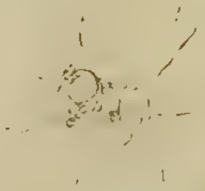
9.


e
R
W
X
C
I
En
Ek
K
M

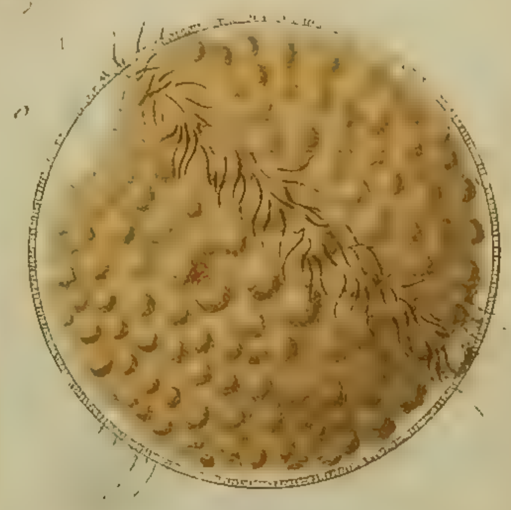
11.



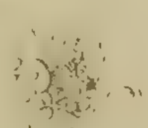
B



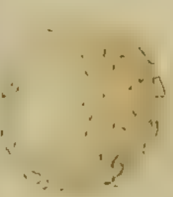
10.



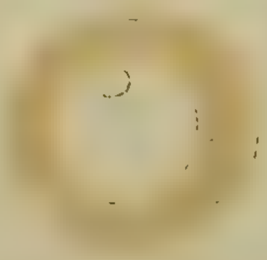
A



C.

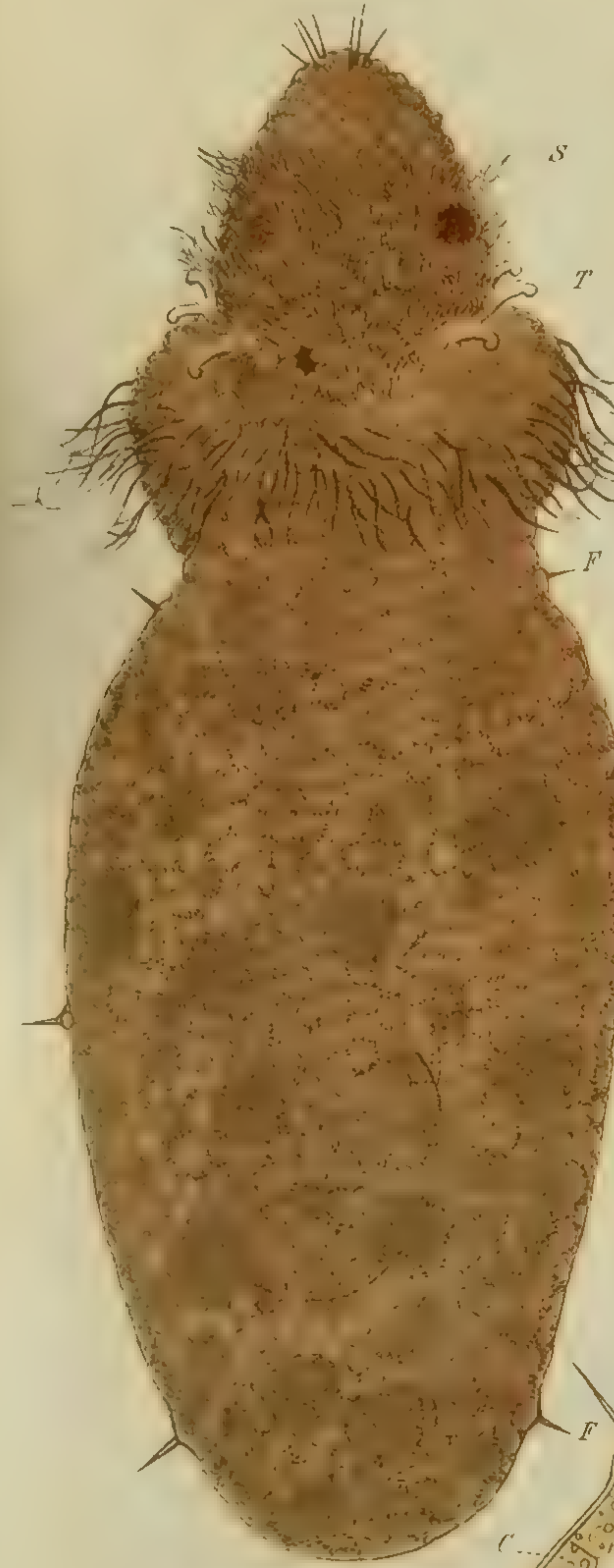


D

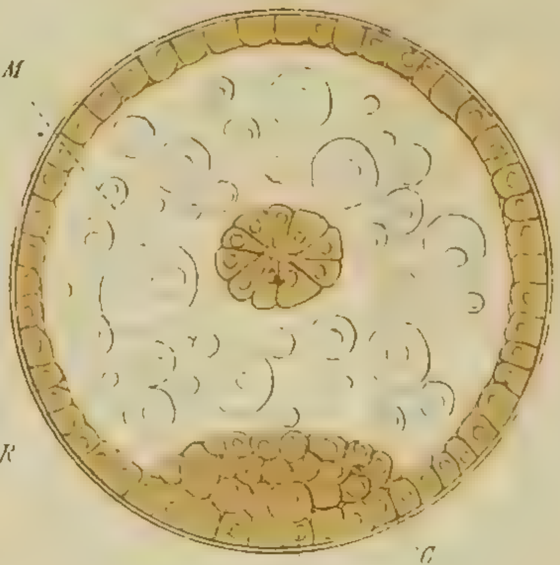


Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

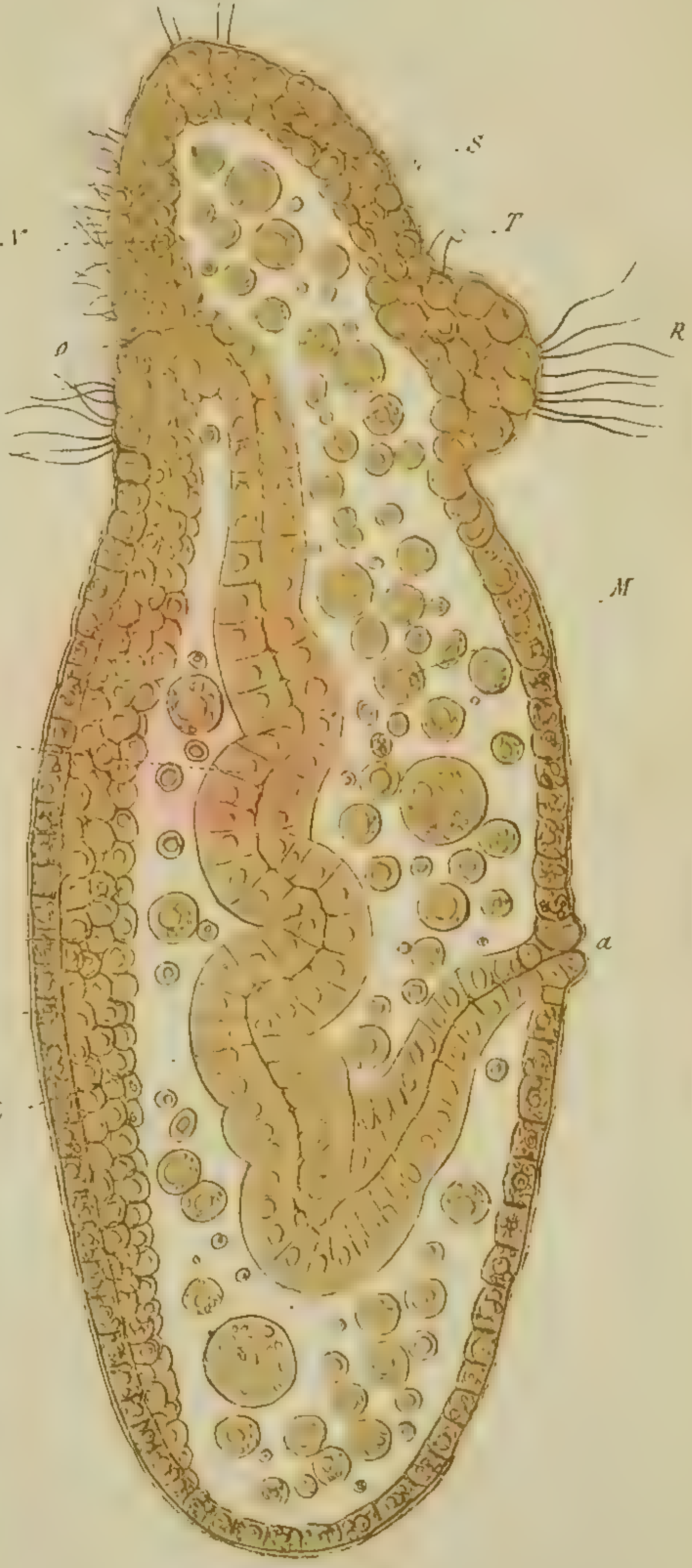
15.



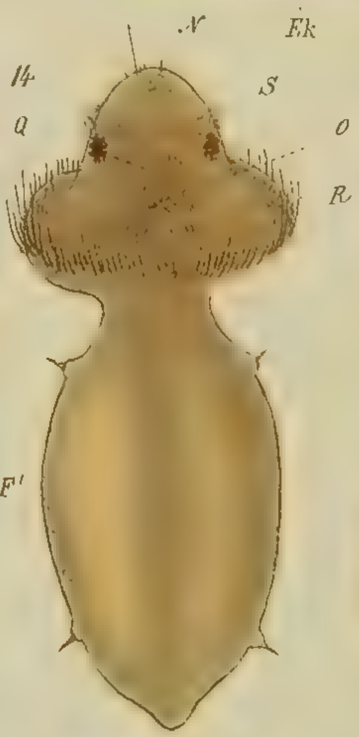
17.



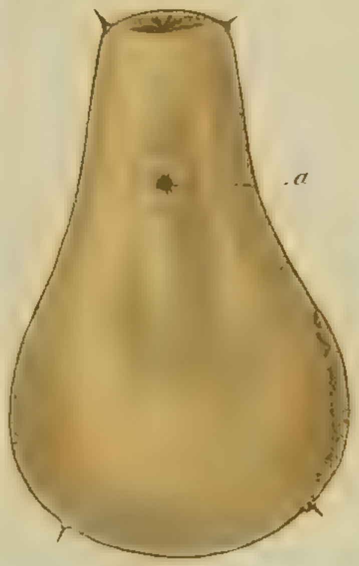
16.


S
N
T
R
O
M
D.
a
N
Ek
L

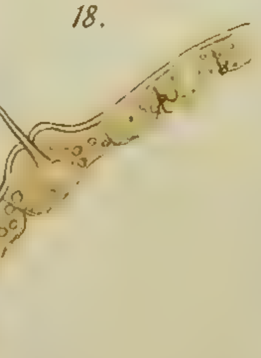
14.



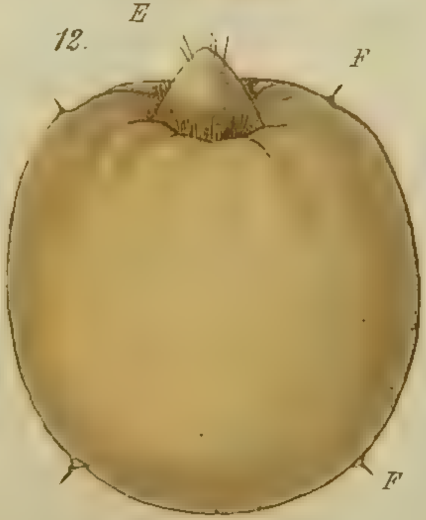
13.



18.



12.



Selenka gez.
Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

DIE BIBLIOTHEK
DER
ZOOLOGISCHEN STATION
ZU NEAPEL.

VERZEICHNISS

DER DASELBST BIS ZUM ENDE DES JAHRES 1873
VORHANDENEN BÜCHER.

HISTORY

LEIPZIG,
WILHELM ENGELMANN
1874.

Vorwort.

Der vorliegende Catalog der Bücher-Sammlung, die in dem Bibliothek-Raum der Zoologischen Station aufgestellt ist, enthält nur diejenigen Werke, welche bis zum Ende des Jahres 1873 eingegangen waren. Es wird beabsichtigt, am Ende des gegenwärtigen Jahres wie in jedem folgenden Nachträge zu veröffentlichen, damit jeder Zoolog, der nach Neapel zu kommen beabsichtigt, vorauswissen kann, welche Werke er dort zu seiner Verfügung findet.

Die Hälfte der in dem nachfolgenden Verzeichniss aufgeführten Werke ist mein persönliches Eigenthum und bildete meine eigne Bibliothek zur Zeit als ich die Zoologische Station zu erbauen begann. Alle diese Werke sind durch ein *B. D.* (Bibliotheca Dohrn) am Ende der Zeile bezeichnet. Die andere Hälfte ist mir für die Bibliothek der Station theils von den Verfassern theils von den Verlegern übergeben worden. Ein *D. A.* (Donum Autoris) deutet die ersteren, ein *D. E.* (Donum Editoris) die letzteren an.

Im Namen Aller Derjenigen, welche aus dieser Bibliothek Nutzen ziehen werden, danke ich den Gebern auf das herzlichste und hoffe, dass auch fernerhin die Bibliothek der Zoologischen Station in Gunst bei Verfassern und Verlegern biologischer Werke bleiben möge.

Das vorliegende Verzeichniss ist einfach alphabetisch geordnet; es besteht aber die Absicht, sobald die Vervollständigung der Bibliothek so weit gediehen sein wird, einen Catalog zu verfassen, welcher nach dem Inhalt die Bücher gruppirt. —

Für den Druck dieses Verzeichnisses ist die Zoologische Station Herrn Buchhändler Dr. Wilh. Engelmann verpflichtet, der zuerst auch dem kaum geplanten Entwurf des neuen Institutes durch Ueberweisung seines gesammten biologischen Verlages den ersten festen Rückhalt bot.

Neapel, April 1874.

Anton Dohrn.

I.

Publicationen einzelner Autoren.

Afanasieff. Ueber die Entw. der ersten Blutbahnen im Hühnerembryo. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Akad. 53. Bd.

Agassiz. Alex. On alternate Generation in Annelids. Houghton, Cambridge 1862. *D. A.*
From the Journ. Bost. Soc. N. H. Vol. 7.

—— On the Embryology of Asteracanthion Berylinus Ag. *B. D.*
From the Proc. of Americ. Acad. 1863.

—— On the Embryology of Echinoderms. *D. A.*
From the Mem. of Americ. Acad. Vol. 9.

—— On the young stages of a few Annelids. *D. A.*
From the Annals Lyc. Nat. Hist. New-York. Vol. 3.

—— The history of Balanoglossus and Tornaria. *D. A.*
From the Mem. of the Americ. Acad. Vol. 9.

—— Illustrated Catalogue of North American Acalephae. Cambridge U. S. 1865. *D. A.*

—— Embryology of the Starfish, Cambridge 1864. *D. A.*

—— Revision of the Echini. Part. I. II. *D. A.*
From the Illustrated Catal. of the Mus. of Comp. Zool. etc.

—— The Mode of Development of the Marginal Tentacles of the free Medusae of some Hydroids. *D. A.*
From the Proc. Boston Soc. Nat. hist. Vol. 9.

Agassiz, A. and **E.** Seaside Studies on the Marine Animals Radiates of Massach. Bay. Boston 1865. *D. A.*

Agassiz, Louis. Die Zoologie, mit bes. Rücksicht auf Bau, Entwickelung etc. von Agassiz, Gould und Perty. Müller, Stuttgart 1855. *B. D.*

Agassiz, Louis. An Essay on Classification. Trübner & Co., London 1859. *B. D.*

—— Contributions to the Natural History of the United States of America. 4 Vols. Boston 1857—62. *D. A.*

—— Hist. Nat. des Poissons d'eau douce de l'Europe centr. Embryologie des Salmones. par C. Vogt. Neuchatel 1842. *D. A.*

—— Hist. Nat. des Poissons d'eau douce de l'Europe centr. Salmo et Thymallus. Neuchatel 1839. *D. A.*

—— Contributions to the Nat. Hist. of the Acalephae of North America. 2 Parts. Cambridge Mass. 1849. *D. A.*

—— On the Principles of Classification etc. *D. A.*
Proc. 3 Meeting of the Amer. Assoc. f. t. A. o. S. Charleston 1850.

Agassiz, Louis et **C. Vogt.** Anatomie des Salmones. *D. A.*
Des Mem. Soc. Scienc. Nat. Neuchatel T. 3. 1845.

Albers, J. C. Malacographia Maderensis. Reimer, Berolini 1854. *D. E.*

Albini, Giuseppe. Studi sulla Coagulazione del Sangue. *D. A.*
Dal Vol. 5 degli Atti della R. Accad. delle Scienze etc. di Napoli.

—— e Palmieri Paride Analisi Chimica etc. della Pasta etc. *D. A.*
Dal Bull. dell. Assoc. dei Naturalisti e Med. Anno III.

Allman, G. J. A Monograph of the gymnobl. Hydroids, Part I and II. Ray Society. London 1871/72. *D. A.*

Alt, Hch. Christ. De Phtiriasi, Dissert. Inaug. Bonnae 1824. *B. D.*

Alton, Edouard d'. De Monstrorum duplicium origine et evol. Anton, Halis Sax. 1849. *B. D.*

Aristoteles. Ueber die Theile der Thiere 4 Bücher, herausg. von Frantzius. Engelmann, Leipzig 1853. *D. E.*

—— Von der Zeugung u. Entw. der Thiere 5 Bücher, übersetzt von Aubert und Wimmer. Engelmann. Leipzig 1860. *D. E.*

—— Acht Bücher Physik herausg. von Prantl. Engelmann, Leipzig 1854. *D. E.*

—— Ueber das Himmelsgewölbe 4 Bücher, herausg. von Prantl. Engelmann, Leipzig 1857. *D. E.*

Arnold, Julius. Das Gewebe der organischen Muskeln. Engelmann, Leipzig 1869. *D. E.*

Artedi, Petr. Bibliotheca Ichthyologica. 5 Pts. Röse, Gryphiswaldiae 1788/93. *D. Friedländer.*

Ascherson, Paul. Flora der Provinz Brandenburg. Hirschwald, Berlin 1864. *B. D.*

Askenasy, E. Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre. Engelmann, Leipzig 1872. *D. E.*

Ausserer, Anton. Beiträge zur Kenntniss der Arachniden (Territelariae). Wien 1871. *D. A.*

Aus den Verh. der zool. bot. Ges. Wien Bd. 21.

Ausserer, Carlo. Neurotteri Tirolesi Parte I. Pseudoneurotteri. Modena 1869. *D. A.*

Dal Annuario Soc. Nat. Modena.

Baer, K. E. v. Vorlesungen über Anthropologie nebst Atlas. Bornträger, Königsberg 1824. *B. D.*

—— De Ovi Mammalium et hominis genesi. L. Voss, Lipsiae 1827. *A. D.*

—— Unters. über die Gefässverb. zwischen Mutter und Frucht. L. Voss, Leipzig 1828. *B. D.*

—— Ueber Entwickl.-Gesch. der Thiere, Beobachtung und Reflexion, 2 Bände nebst Tafeln. Bornträger, Königsberg 1828—1837. *B. D.*

—— Unters. über die Entw. Gesch. der Fische etc. Vogel, Leipzig 1835. *B. D.*

—— Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? Rede. Berlin 1862. *B. D.*

Aus den »Horae Soc. Entom. Rossicae« St. Petersb. 1861.

—— Reden, gehalten in wiss. Versammlungen. 1. Theil. Schmitzdorff, St. Petersburg 1864. *B. D.*

—— Ueber Wagner's Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen und über die Paedogenesis überhaupt. *B. D.*

Aus den Bull. Scient. Acad. St. Pétersb. T. 9.

—— Ueber doppelleibige Missgeburten. *B. D.*

Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. T. 4.

—— Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere. *B. D.*

Aus Acad. Leop. Car. Bd. 13.

—— Schädel und Kopfmangel an Embryonen von Schweinen. *B. D.*

Aus Acad. Leop. Car. Bd. 14.

Baer, K. E. von. Ueber das Aussterben der Thierarten etc. 2. Hälfte, 1. Abth. (Alca impennis). *B. D.*
Aus den Mélanges biologiques T. 4.

—— Ueber die Geflechte, in welche sich einige der Schlagadern der Säugethiere frühe auflösen. *B. D.*
Aus den Mém. Sav. Étr. St. Pétersb. T. 2.

—— Ueber den literärischen Nachlass von Caspar Friedr. Wolff. *B. D.*
Extrait du Bull. Acad. Sciences de St. Pétersb. T. V.

—— Entwickelt sich die Larve der einfachen Ascidien in der ersten Zeit nach dem Typus der Wirbelthiere? *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Petersbourg VII. Série T. 19.

Bailey, J. W. Notes on New Species and Localities of Microscop. Organisms. Smithsonian Institution. Washington 1854. *D. E.*

—— Microscopical Observations made in South Carolina etc. Smithsonian Institution. Washington 1850. *D. E.*

Balfour, F. M. The Development and Growth of the Layers of the Blastoderm. On the Disappearance of the Primitive Groove in the Embryo Chick. The Development of the Blood vessels of the Chick. *D. A.*
Repr. from the Quart. Journ. Microscop. Science 1873.

Bambeke, van Ch. Rech. sur le Dévelopement du Pélobate brun. *B. D.*
Mém. Cour. et Sav. Étr. T. 34.

Barkowius, L. C. J. Monstra Animalium duplicia. 2 Vols. L. Voss, Lipsiae 1828—1836. *B. D.*

Bary, de A. Ueber die Fruchtentw. der Ascomyceten. Engelmann, Leipzig 1863. *D. E.*

—— Die Mycetozoen. 2. Aufl. Engelmann. Leipzig 1864. *D. E.*

Barry, Martin. On the Unity of Structure in the Animal kingdom. *B. D.*
From the Edinb. New Phil. Journ. 1837.

Bastian, H. Ch. The Beginnings of Life. 2 Vols. Macmillan & Cie, London 1872. *D. E.*

Bate Spence, C. Carcinological Gleanings Nr. 2, 3, 4. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1866/68.

—— On the British Edriophthalma. *D. A.*
Report of the 25. Meeting of the British Assoc. 1855.

Bate Spence, C. On the Development of Decapod Crustacea. *D. A.*
From the Phil. Trans. 1858.

—— On the Morphology of some Amphipoda. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist 1861.

—— Report of the Comm. ap. to explore the marine Fauna and Flora of Devon and Cornwall. *D. A.*
From the Report of the British Assoc. for 1865.

—— Characters of New Crustaceans from Vancouver Island. *D. A.*
From the Proc. Zool. Soc. London 1864.

—— On Some new Australian Species of Crustacea. *D. A.*
From the Proc. Zool. Soc. London 1863.

—— and **Westwood.** A History of the British Sessile-Eyed Crustacea. Part 1—19. van Voorst, London 1863/67. *D. A.*

Bates, H. Walter. The Naturalist on the River Amazons. 2. Edition. Murray, London 1864. *B. D.*

Baumgärtner, K. H. Schöpfungsgedanken, Physiologische Studien. Wagner, Freiburg 1859. *B. D.*

Beale, Lionel S. Die Struktur der einfachen Gewebe übers. von V. Carus. Engelmann, Leipzig 1862. *D. E.*

Bendz, H. Bidrag til den sammenlignende Anatomi af Nervus glossoph. etc. hos Reptilerne. Kjobnhavn 1843. *D. E.*
Vidensk Selsk.

Beneden, v. Ed. Rech. sur la Compos. et la Signification de l'Oeuf. Bruxelles 1870. *D. A.*
Extr. Mém. Cour. et Sav. Étr. T. 24.

—— Rech. sur l'évolution des Grégarines. Bruxelles 1871. *D. A.*
Des Bull. Acad. R. Belgique 2^me^ S. T. 31.

—— Étude Zool. et Anat. du Genre Macrostomum. *D. A.*
Extr. Bull. Acad. Roy. Belg. T. 30.

—— Rech. sur l'Embryogénie des Crustacés I. Asellus aquaticus, II. Mysis, III. Sacculina, IV. Anchorella etc. *D. A.*
Extr. des Bull. Acad. Roy. Belg. T. 28 et 29.

—— On the embryonic form of Nematobothrium filarina. *D. A.*
From the Micr. Journ. Vol. 10.

—— Sur une nouvelle Espèce de Grégarine. *D. A.*
Extr. Bull. Acad. Roy. Belg. T. 28.

—— Réponse à quelques unes des observ. de M. Balbiani sur l'Oeuf des Sacculines. *D. A.*

Beneden, v. Ed. Sur le Mode de form. de l'Oeuf et le Dev. des Sacculines. *D. A.*

—— Note sur la Structure des Grégarines. *D. A.*
Des Bull. Acad. Roy. de Belgique T. 33.

—— et **Bessels.** Sur la Mode de la formation du Blastoderme des Crustacés. *D. A.*
des Bull. Acad. Roy. Belg. T. 25.

—— Mém. sur la formation du Blastoderme. *D. A.*
Des Mém. Cour. et Sav. Étr. T. 34.

—— **P. J.** Rech. sur l'Embryogénie et l'Anatomie des Ascidies. *B. D.*
Des Mém. de l'Acad. Roy. Belg. T. 20.

—— Mém. sur les Vers Intestinaux. *B. D.*
Suppl. aux Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences T. 2.

—— Réch. sur l'Embryogénie des Tubulaires. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 17.

—— Réch. sur la Faune littorale de Belgique, Turbellaires. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 32.

—— Mém. sur le Dével. et l'Organ. des Nicothoés. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 24.

—— Réch. sur l'Atax Ypsilophora. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 24.

—— Réch. sur les Bryozaires fluviat. de Belgique. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 21.

—— Réch. sur l'Anat. la Phys. et le Devel. des Bryozaires d'Ostende. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 18.

—— Réch. sur l'Embryogénie des Sépioles. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 14.

—— Notes sur le Dével. des Tétrarhynchus. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 16.

—— Le Commensalisme dans le Régne animal, Lecture, Bruxelles 1869. *D. A.*
Des Bull. Acad. R. Belg. 2. S. T. 28.

—— et **Coemans.** Un Insecte et un Gastéropode pulmoné du terrain houiller. *D. A.*
Des Bull. Acad. Roy. Belg. T. 23.

—— et **Hesse.** Réch. sur les Bdellodes et les Trématodes marins. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. Belg. T. 34.

Bennett, George. Notes on the Ornythorhynchus parad. *B. D.*
From the Trans. Zool. Soc. London Vol. 1.

Bergh, R. Bidrag til en Monographi af Marseniaderne. Kjobnhavn 1853. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Bergmann, C. u. **Leuckart.** Anat. Physiol. Uebersicht des Thierreichs. Müller. Stuttgart 1855. *B. D.*

Bessels, Emil. Einige Worte über die Entw. und den morph. Werth des kugelförmigen Organ's der Amphipoden. *D. A.*
Aus der Jenaischen Zeitschr. Bd. 5.

—— Die Landois'sche Theorie widerlegt durch das Experiment *D. A.*
Aus Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 18.

Beudant, F. S. Populäre Naturgeschichte der 3 Reiche 1—4 Band: Zoologie Milne Edward u. Jussieu. Uebersetzung, Scheible, Rieger u. Sattler, Stuttgart 1844. *B. D.*

Beyrich, Ernst. Ueber einige böhmische Trilobiten. Reimer, Berlin 1845. *D. E.*

—— Untersuchungen über Trilobiten, 2tes Stück als Fortsetzung zu der Abhandl. »Ueber einige böhm. Trilobiten«. Reimer, Berlin 1846. *D. E.*

Bezold, A. v. Untersuchungen über die Innervation des Herzens. Engelmann, Leipzig 1863. *D. A.*

—— Unters. über die elektr. Erregung der Nerven u. Muskeln. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

Bilharz, Theodor. Das electr. Organ des Zitterwelses. Engelmann, Leipzig 1857. *D. E.*

Billings, E. Notes on some Specimens of lower Silurian Trilobites (Asaphus). *D. E.*
From the Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 26.

Bischoff, W. L. Th. Entwickelungsgesch. des Meerschweinchens. Ricker, Giessen 1852. *B. D.*

—— Entwickelungsgesch. des Hunde-Eies. Vieweg, Braunschweig 1845. *D. E.*

—— Entwickelungsgesch. des Kaninchen-Eies. Vieweg, Braunschweig 1842. *D. E.*

—— Neue Beobachtungen zur Entwickelungsgesch. des Meerschweinchens. *B. D.*
Aus den Abh. der Münchener Akad. Bd. 10.

Bischoff, W. L. Th. Entwickelungsgesch. des Rehes. Ricker, Giessen 1854. *B. D.*

—— Ueber Missbildungen nebst Einleitung über die Literaturgeschichte der Entwickelungsgeschichte. Braunschweig 1843. *B. D.*

Aus R. Wagner's Handwörterbuch der Phys. Bd. 1.

Blackwall, John. A History of the Spiders in Great Britain and Ireland. Part I and II. Ray Society, London 1861/64. *B. D.*

—— Notice of several recent Discoveries in the Structure of Spiders. *B. D.*

From the Trans. Linn. Soc. Vol. 16.

Blanchard, Emile M. Du grand Sympathique chez les Animaux articulés. *B. D.*

Des Ann. Scienc. Nat. 4. S. T. 10.

—— Du système nerveux chez les Invertebrés. V. Masson, Paris 1849. *B. D.*

Blanford, W. T. Observations on the Geology and Zoology of Abyssinia. Macmillan & Cie, London 1870. *D. E.*

Blasius, J. H. & Keyserlingk. Fauna der Wirbelthiere Deutschlands. Vieweg, Braunschweig 1857. *D. E.*

Bleek, W. H. J. Dell' Origine del Linguaggio, con una Prefazione del Dr. E. Haeckel, Versione Italiana di C. Emery. Napoli 1872. *D. T.*

Estratto dalla Rivista Partenopea.

Blumenbach, J. F. Ueber den Bildungstrieb und das Zeugungsgeschäft. Dieterich, Göttingen 1871. *B. D.*

—— **Born, C. T.** und **Wolff, C. F.** Drei Abhandlungen über die Nutritionskraft. Akademie, St. Petersburg 1789. *B. D.*

Bock, C. E. Handatlas der Anatomie des Menschen. 4. Aufl. Renger, Berlin 1860. *B. D.*

Boeck, Axel. Tvende nye parasitiske Krebsdyr, Artotrogus orbic. etc. *B. D.*

Af Vidensk. Selsk. Forh. 1859.

—— Crustacea amphipoda borealia et arctica. *D. Univ. Norweg Christiania.*

Af Vidensk. Selsk. Forh. 1870.

Boll, Franz. Beiträge zur vergl. Histiologie des Molluskentypus. Bonn 1869. *B. D.*
Supplement zu Schultze's Archiv für mikr. Anat.

Bonnet, Karl. Abhandlungen der Insectologie. Aus dem Franz. übers. u. mit einigen Zusätzen herausgeg. von J. A. E. Goeze. Mit 6 Kpfrtaf. Gebauer, Halle 1773. *B. D.*

—— Wie auch einiger anderer berühmter Naturforscher auserlesene Abhandl. aus der Insectologie. Aus dem Franz. übers. u. mit einigen Zusätzen herausgeg. von J. A. E. Goeze. Mit 7 Kpfrtaf. Gebauer, Halle 1774. *D. J. V. Carus.*

Bornhaupt, Theod. Unters. über die Entw. des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Diss. Inaug. Riga 1867. *B. D.*

Botti, Ulderigo. La Grotta del Diavolo. Fava e Garagnani, Bologna 1871. *D. A.*

Brady, Stew. G. and **Robertson.** Notes of a weeks dredging in the West of Ireland. *D. A.*
From the Ann. and Mag. Nat. Hist. 1869.

—— The Ostracoda and Foraminifera of Tidal Rivers. *D. A.*
From the Ann. and Mag. Nat. Hist. 1870.

Brandt, Alex. Mitth. über das Herz der Insecten und Muscheln. *D. A.*
Aus den Mél. biol. T. 6.

—— Ueber Rhizostoma Cuvieri. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Petersb. VII S, T. 16.

—— Anatom. Histol. Unters. über Sipunculus nudus. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Petersb. VII S. T. 16.

—— Beiträge zur Entwicklungsg. der Libelluliden und Hemipteren. *D. A.*
Aus den Mém. Acad. St. Petersb. VII S. T. 13.

Brandt, Eduard. Ueber das Nervensystem der Lepas anatifera. *B. D.*
Aus den Mél. biol. T. 7.

—— Ueber die Jungen der gemeinen Klappenassel. *B. D.*
Aus den Mél. biol. T. 7.

Brandt, J. F. Recueil des Mém. rel. à l'Ordre des Insectes Myriapodes. St. Petersbourg 1841. *B. D.*
Du Bull. Scient. Acad. St. Petersb. T. 5—9.

—— Bemerk. über die Mundmagen oder Eingeweidenerven der Evertebraten. Leipzig 1835. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Petersb. VI S. T. 3.

Brandt, J. F. Ueber die Haardecke des Mammuth. *B. D.*
Mél. biol. T. 7.

—— Einige Worte über die europ. asiat. Störarten. *B. D.*
Mél. biol. T. 7.

—— De Dinotheriorum genere Elephantidorum etc. *B. D.*
Mél. biol. T. 7.

—— Ueber eine neue Classifikation der Bartenwale mit Berücksichtigung der untergegangenen Gattungen derselben. *B. D.*
Mél. biol. T. 8.

Brauer, Friedr. Betrachtungen über die Verwandlungen der Insekten. *D. A.*
Aus den Verh. der zool. bot. Ges. Wien Jg. 1869.

—— Beiträge zur Kenntniss der Phyllopoden. *D. A.*
Aus den Sitzb. der Wiener Akademie Bd. 65.

Braun, Alex. Betracht. über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur. Engelmann, Leipzig 1851. *D. E.*

—— Algarum unicellularum genera nova et minus cognita. Engelmann, Lipsiae 1855. *D. E.*

Brauns, D. Der untere Jura im nordw. Deutschland. Vieweg, Braunschweig 1871. *D. E.*

Bree, C. R. Species not transmutable. Groombridge and Sons. London 1860. *B. D.*

Brehm, Dr. und **Zimmermann.** Bilder und Skizzen aus dem zoologischen Garten zu Hamburg. Lührsen, Hamburg 1865. *B. D.*

Brischke. Hymenoptera. Danzig 1854. *B. D.*

Bronn, G. H. Die Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. 1, 2, 3, 5, nebst Tafeln (fortges. von Keferstein u. Gerstäcker). Winter, Leipzig u. Heidelberg 1859/71. *B. D.*

—— Morphologische Studien. Winter, Leipzig u. Heidelberg 1858. —

Bruch, C. Die Wirbeltheorie des Schädels am Skelette des Lachses geprüft. Frankfurt a/M. 1682. *B. D.*
Aus den Abh. der Senk. Nat. Ges. Frankfurt. Bd. 4.

Bruch, Edmond. Études sur l'appareil de la Génération chez les Sélaciens. Strasbourg 1860. *B. D.*

Brühl, C. B. Das Skelet der Krokodilinen. Braumüller, Wien 1862. *D. E.*

Brunner, Gustav. Beiträge zur Anat. u. Hist. des mittleren Ohres. Engelmann, Leipzig 1870. *D. E.*

Bruzelius, B. M. Bidrag till Känned. om Skandin. Amphipoda Gamaridea. *B. D.*
Af Vet. Akad. Handl. Bd. 3.

Buchholz, R. Branchipus Grubii. *B. D.*
Aus Schriften der Phys. Oek. Ges. Königsberg Jg. 5.

Budge, Julius. Clepsine bioculata. Bonn 1849. *B. D.*
Aus Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. u. Westph.

—— Lehrbuch der Physiologie. Voigt & Günther, Leipzig 1862. *B. D.*

Buffon, G. L. Sämmtliche Werke nebst Suppl. 9. Bd. Uebers. v. Rave. Stahl, Düsseldorf 1837/39. *B. D.*

Burdach, Friedrich Carl. Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft bearbeitet. Mit Beiträgen von K. E. v. Bär, H. Rathke, E. H. F. Meyer, Joh. Müller, K. Th. v. Siebold, G. Valentin, A. Hayn, J. Moser, Rud. Wagner, Ernst Burdach u. J. F. Dieffenbach. 6 Bde. mit 10 Kpfrtaf. Voss, Leipzig 1826/40. *B. D.*

Burmeister, Herm. Geschichte der Schöpfung. 5. Aufl. Wigand, Leipzig 1854. *B. D.*

—— Zoonomische Briefe. Wigand, Leipzig 1856. *B. D.*

—— Die Organisation der Trilobiten. Reimer, Berlin 1843. —

—— Beschr. einiger neuer Schmarotzerkrebse. —
Aus Acad. Leop. Car. Bd. 17.

—— Beiträge zur Naturgeschichte der Rankenfüsser. Berlin 1834. —
Aus Acad. Leop. Car. Bd. 17.

usch, Wilhelm. Beob. über Anatomie u. Entw. einiger wirbelloser Seethiere. Hirschwald, Berlin 1851. —

andolle, M. A. de Etude sur l'Espèce à l'occasion d'une révision des Cupulifères. —
Des Archives des Sc. Phys. et Natur. T. 15.

—— Géographie Botanique 2 Vols. V. Masson, Paris 1855. —

apellini, Jean. Carte Géologique des environs de Bologne. Fara e Garagnani, Bologne 1871. *D. A.*

arpenter, Will. B. Research. on the Struct. Phys. and Devel. of Antedon. *B. D.*
Phil. Trans. 1866.

Carpenter, Will. B. Principles of Human Physiology. 7th. Edition. Churchill & Sons, London 1869. *D. E.*

Carus, C. G. Neuere Unters. über die Entwickelung unserer Flussmuschel. *B. D.*
Aus: Acad. Leop. Car. Bd. 16.

—— Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Entw. der Ascidien. *B. D.*
Aus: Acad. Leop. Car. Bd. 16.

—— Lehrbuch d. vergleichenden Zootomie nebst Atlas. 1. Aufl. E. Fleischer, Leipzig 1818. *B. D.*

—— —— dass. 2. Aufl. E. Fleischer, Leipzig 1834. *B. D.*

—— Natur und Idee oder das Werdende und sein Gesetz. Braumüller, Wien 1861. *D. E.*

—— Vergleichende Psychologie. Braumüller, Wien 1866. *D. E.*

Carus, V. J. Icones Zootomicae. 1. Hälfte. Engelmann, Leipzig 1857. *B. D.*

—— Ueber die Leptocephaliden. Engelmann, Leipzig 1861. *B. D.*

—— Zur näheren Kenntniss des Generationswechsels. Engelmann, Leipzig 1849. *B. D.*

—— System der thierischen Morphologie. Engelmann, Leipzig 1853. *D. E.*

—— Geschichte der Zoologie bis auf Joh. Müller u. Ch. Darwin. Oldenbourg, München 1872. *D. A.*
Zwölfter Bd. der Gesch. der Wissenschaften in Deutschland. Neuere Zeit.

—— u. **Wilh. Engelmann.** Bibliotheca Zoologica. 2 Bde. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

—— u. **Gerstäcker.** Handbuch der Zoologie, Bd. I, I. Hälfte u. Bd. II. Engelmann, Leipzig 1863/68. *D. E.*

Cavolini, Filippo. Memorie sulla Generazione dei Pesci e dei Granchi. Napoli 1787. *B. D.*

—— Memorie Postume. Benevento 1853. *B. D.*

Chapuis, M. F. et **Candèze.** Catalogue des Larves des Coléoptères. *B. D.*
Du Journal des Sciences de Liège.

Chauveau, A. The Comparative Anatomy of the Domesticated Animals. 2^d Edition, translate by G. Fleming. J. & A. Churchill, London 1873. *D. E.*

Chiaje, delle Stefano. Memorie sulla Storia e Notomia degli Animali senza-vertebre del Regno di Napoli. 4 Vols. Tavole. Napoli 1823/29. *B. D.*

Claparède, Ed. Études anat. sur les Annélides, Turbellariés, Opalines et Grégarines. Genève et Paris 1861. *D. A.*
Des Mém. Soc. Phys. de Genève. T. 16.

—— Beobachtungen über Anat. und Entw.-Gesch. wirbelloser Thiere an der Küste der Normandie. Engelmann, Leipzig 1863. *D. h.*

—— Glanures Zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres. Genève et Paris 1864. *D. A.*
Tiré des Mém. Soc. Phys. de Genève. T. 17.

—— Les Annélides Chétopodes du Golfe de Naples avec Supplém. et Planches. Genève et Bâle 1868/70. *B. D.*
Tiré des Mém. Soc. Phys. de Genève. T. 19 et 20.

—— Réch. anat. sur les Oligochètes. Genève et Paris 1862. *D. A.*
Extr. des Mém. Soc. Phys. de Genève. T. 16.

—— Etudes sur la Circulation du Sang chez les Lycose. *B. D.*
Des Mém. Soc. Phys. de Genève. T. 17.

—— Réch. sur l'Evolution des Araignées. Utrecht 1862. *B. D.*
Aus: Naturkundige Verhandl. Prov. Utrechtsch Genootschaft von Kunsten en Wetensch. Deel I. Stuck 1.

—— Studien an Acariden. *B. D.*
Aus Ztschr. wiss. Zool. Bd. 18.

—— M. Darwin et sa Théorie de la Formation des Espèces. Paris 1861. *B. D.*
De la Revue Germanique.

—— Remarques à propos de l'Ouvrage de Alfr. R. Wallace sur la Théorie de la Sélection Naturelle. *B. D.*
Des Archives des Sciences, Bibl. Univers. Juin 1870.

—— et **Panceri.** Nota sopra un Alciope Parassito della Cydippe densa. *D. A.*
Dalle Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. 3.

Claus, C. Die frei lebenden Copepoden. Engelmann. Leipzig 1863. *B. D.*

—— Beiträge zur Kenntniss der Ostracoden. I. Entw. v. Cypris. *B. D.*
Aus den Schriften zur Ref. der ges. Naturw. zu Marburg.

—— Die Copepoden Fauna von Nizza. Elwert, Marburg u. Leipzig 1866. *B. D.*

Claus, C. Grundzüge d. Zoologie. Elwert, Marburg u. Leipzig 1868. *B. D.*

—— — — 2^te^ Auflage. Elwert, Marburg u. Leipzig 1872/73. *B. D.*

—— Beiträge zur Kenntniss der Entomostraken. 1. Heft. Elwert, Marburg 1860. *B. D.*

—— Ueber den Bau und die Entw. der paras. Crustaceen. Habilitationsschrift. Marburg 1858. *B. D.*

—— Die Cypris-ähnliche Larve der Cirripedien u. ihre Verwandlung. Elwert, Marburg u. Leipzig 1869. *D. A.*

—— Die Metamorphose der Squilliden. Göttingen 1871. *B. D.*
Aus den Abh. der Ges. der Wiss. zu Göttingen. Bd. 16.

—— Beob. über die Org. u. Fortpfl. der Leptodera appendic. Marburg u. Leipzig 1869. *B. D.*
Aus den Schriften zur Bef. der ges. Naturw. zu Marburg.

—— Ueber taube Bieneneier. *D. A.*
Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 23.

—— Neue Beobachtungen über Cypridinen. *D. A.*
Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 23.

Cobbold, T. S. Experimental Investigations with Cestod Entozoa. *D. A*
From the Journ. Linn. Soc. Vol. 9.

—— On Sclerostoma Syngamus. *D. A.*
From the Journ. Linn. Soc. 1861.

—— Remarks on Distoma clavatum from a Sword fish. *D. A.*
From the Journ. Linn. Soc. Vol. 9.

—— Experiments with Trichina spiralis. *D. A.*
From the Journ. Linn. Soc. Vol. 9.

—— On a remarkable Pouched Condition of the Glandulae Peyerianae in the Giraffe. Edinburgh 1856. *D. A.*
From the Edinb. New Philos. Journ. 1856.

—— Worms, a Series of Lectures on Practical Helminthology. Churchill, London 1872. *D. E.*

Cornelius, Carl. Die Zug- u. Wanderthiere. Springer, Berlin 1865. *B. D.*

Costa, Achille. La Pesca nel Golfo di Napoli. Napoli 1871. *B. D.*
Dagli Atti del Istituto. S. 2. Vol. 7.

Costa, O. G. Studii sopra i terreni ad ittioliti del Regno di Napoli etc. 1853. *D. E.*
Appendice agli Atti della R. Accad. di Napoli.

Coste, M. Histoire générale et particulière du Dévelop. des corps organisés. T. 1. V. Masson, Paris 1847/49. *B. D.*

—— Embryogénie comparée, Cours sur le développement de l'homme et des animaux etc. Tome I^{er} avec Atlas Amable Costes. Paris 1837. *B. D.*

—— Recherches sur les corps de Wolf chez les Mammifères et chez les Oisseaux. Thèse. Paris 1840. *B. D.*

Cotta, v. B. Die Geologie d. Gegenwart. Weber, Leipzig 1866. *B. D.*

Crosskey, H. W. and **Robertson.** Notes on the Post-tertiary Geology of Norway. *D. A.*
From the Phil. Soc. of Glasgow 1868.

—— The post-tertiary fossilif. Beds of Scotland. *D. A.*
From the Transact. Geol. Soc. Glasgow. Vol. 4.

Cuvier, Gge. Leçons d'Anatomie comparée. 5 Tom. 1re Edit. Baudouin. Paris 1805. *B. D.*

—— — — — 2^{me} Edit. Fortin, Masson & Cie., Paris 1835/46. *B. D.*

—— Rech. sur les Ossemens fossiles. 4^{me} Edit. 10 Tom. avec Planches. E. d'Ocagne, Paris 1834/36. *B. D.*

—— Histoire des Progrès des Sciences Naturelles depuis 1789 jusqu'à ce jour. 4 Vols. Baudouin frères, Paris 1826/28. *B. D.*
Oeuvres complètes de Buffon.

Czermak, J. N. Ueber das physiol. Privat-Laboratorium. Rede. Engelmann, Leipzig 1873. *D. E.*

—— Der electrische Doppelhebel. Engelmann, Leipzig 1871. *D. E.*

Czerny, V. Ueber die Beziehungen der Chirurgie zu den Naturwissenschaften, Rede. Freiburg 1872. *B. D.*

Dallinger, W. H. and **Drysdale J.** Researches on the Life History of a Cercomonade. *D. A.*
From the Monthly Micr. Journ. 1873.

Dana, D. Corals and Coral Islands. Dodd and Mead, New-York 1872. *D. A.*

Darwin, Charles. A Monograph of the Sub Class Cirripedia 2 Vols. Ray Society, London 1851/54. *D. A.*

—— Naturwissenschaftliche Reisen, übers. von Dieffenbach. 2 Theile. Vieweg, Braunschweig 1844. *D. E.*

—— On the Origin of Species. 4th Edition. Murray, London 1866. *B. D.*

Darwin, Charles. On the Origin of Species. 6th Edition. Murray, London 1872. *D. A.*

—— Ueber die Entstehung der Arten, übers. v. Bronn, Carus; 4. Aufl. Schweizerbart, Stuttgart 1870. *B. D.*

—— The Variation of Animals and Plants under Domestication. 2 Vols. Murray, London 1868. *D. A.*

—— The Descent of Man and Selection in Relation to Sex. 2 Vols. Murray, London 1871. *D. A.*

—— Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. 2 B., übers. von Carus. Schweizerbart, Stuttgart 1871. *B. D.*

—— The Expression of the Emotions in Man and Animals. Murray, London 1872. *D. A.*

—— On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are fertilised by Insects. Murray, London 1862. *D. A.*

—— Journal of Researches into the Natural History and Geology of the countries visited during the Voyage of H. M. S. Beagle round the World. New Edition. Murray, London 1870. *D. A.*

—— Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei dem Menschen u. den Thieren; aus dem Englischen übers. von J. V. Carus. Schweizerbart, Stuttgart 1872. *D. J. V. Carus.*

Darwin, Erasmus. Zoonomie oder Gesetze des org. Lebens. 3 Bände, übers. von Brandis. Gebr. Hahn, Hannover 1795/99. *B. D.*

Dathe, G. Lehrbuch der Bienenzucht. 2. Aufl. Ehrhard & Cie., Bensheim 1871. *B. D.*

—— Anleitung zum Italisiren oder Züchtung der ital. Bienen. Neuburg 1867. *B. D.*

Dean, John. The Gray Substance of the Medulla oblongata and Trapezium. Smithson. Instit. Washington 1869. *D. E.*

Deiters, Otto. Unters. über Gehirn und Rückenmark; herausg. von M. Schultze. Vieweg, Braunschweig 1865. *B. D.*

Demme, Rudolph. Das arter. Gefässsystem von Accipenser Ruth. Inaug. Diss. Wien 1860. *B. D.*

Denny, Henry. Monographia Anoplurorum Britanniae. Bohn, London 1862. *B. D.*

Dippel, L. Beiträge zur vegetabilischen Zellenbildung. Engelmann, Leipzig 1858. *B. D.*

Doellinger, J. Ueber die Vertheilung des Blutes in den Kiemen der Fische. *B. D.*
Aus den Abhandl. der Bayrischen Akademie. Bd. 2.

Dönitz, W. Beob. über Radiolarien. *D. A.*
Aus dem Archiv für Anat. u. Phys. Jg. 1871.

Dohrn, Anton. Unters. über Bau und Entw. der Arthropoden. Heft I, II. Engelmann, Leipzig 1870. *D. A.*

—— Eugereon Boeckingi, eine neue Insektenform aus dem Todtliegenden. *D. A*
Aus Dunker's Palaeontographica. Bd. 13.

—— Zur Kenntniss der Insekten in den Primärformationen. *D. A.*
Aus Dunker's Palaeontographica. Bd. 16.

—— Zur Naturgeschichte der Caprellen. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 16.

—— Die embryon. Entw. des Asellus aquaticus. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 17.

—— On the Morphology of the Arthropoda. *D. A*
From the Journ. of Anat. and Phys. Vol. 2.

—— Studien zur Embryologie der Arthropoden. *D. A.*
Habilitationsschrift 1868.

—— Zur Embryologie der Arthropoden. *D. A.*
Aus dem Centralblatt der med. Wiss. 1866.

—— Der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologischer Stationen. *D. A.*
Aus dem 30ten Bde. der Preussischen Jahrbücher.

Dohrn, Heinrich. Analecta ad historiam nat. Astaci fluv. Diss. Inaug., Berolini 1861. *D. A.*

Dohrn, R. Zur Kenntniss der Müller'schen Gänge und ihrer Verschmelzung. Marburg u. Leipzig 1870. *B. D.*
Aus den Schriften zur Bef. der ges. Naturw. zu Marburg. Bd. 9.

Dooremal, van J. C. Over de Gevolgen van het Invoeren van Levende Weefsels en Doode voorwerpen in het oog. Dissertatio. Utrecht 1873. *D. E.*

Dove. H. W. Das Gesetz der Stürme. 3. Aufl. Reimer, Berlin 1866. *B. D.*

Draper, J. W. Human Physiology. 2. Edit. Harpes, New-York 1858. *B. D.*

Drejer, S. Symbolae Caricologcinae. Kjobenhaven 1844. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Du Bois-Reymond. Ueber facettenförmige Endigung der Muskelbündel. *D. A.*
Aus Mtsber. der Berliner Acad. 1872.

—— Rede zur Feier des Leibniz'schen Jahrestages. Berlin 1872. *D. A.*

—— De Fibrae muscularis reactione ut chemicis visa est acida. Reimer, Berolini 1859. *D. E.*

—— Ueber die Grenzen des Naturerkennens. Vortrag. Veit & Cie., Leipzig 1872. *D. A.*

—— Untersuchungen über thierische Electricität. 2 Bände. Reimer, Berlin 1848/60. *D. E.*

—— Ueber thierische Bewegung. Rede. Reimer, Berlin 1851. *D. E.*

Dühring, E. Kritische Geschichte der allgem. Principien der Mechanik. Grieben, Berlin 1873. *B. D.*

Dufour, Léon. Rech. anat. et phys. sur les Hemiptères. *D. A.*
De l'Acad. des Sciences, Sav. Etr. T. 4.

—— Histoire anat. et phys. des Scorpions. *D. A.*
De l'Acad. des Sciences, Sav. Etr. T. 14.

—— Histoire naturelle des Galéodes. *D. A.*
De l'Acad. des Sciences, Sav. Etr. T. 17.

Dumortier, B. C. Mém. sur l'Anat. et la Phys. des Polypiers composés d'eau douce nommés Lophopodes. 2te Edit. Tournay 1836. *D. A.*

—— Mém. sur l'Embryogénie des Mollusques Gastropodes. Bruxelles 1837. *D. A.*
Des Mém. Acad. R. Sciences et Belles Lettres de Bruxelles. T. 10.

—— et **van Beneden P. J.** Hist. Nat. des Polypes comp. d'eau douce. *B. D.*
Des Mém. Acad. Roy. de Bruxelles. T. 16.

Dunker, Wilh. Index Molluscorum, quae ex itinere ad Guineam inf. coll. G. Tams. Fischer, Cassellis Cattorum 1853. *D. E.*

—— Novitates Conchologicae, 2te Abth., Meeresconchylien. Lieferung 1—16. Fischer, Cassel 1858. *D. E.*

Dursy, Emil. Der Primitivstreif des Hühnchens. Schauenburg & Cie., Lahr 1866. *B. D.*

Dursy, Emil. Zur Entw.-Gesch. des Kopfes des Menschen und der höheren Wirbelthiere. Laupp, Tübingen 1868. *B. D.*

Eaton, E. A Monograph of the Ephemeridae. *D. A.*
From the Trans. Entom. Soc. London 1871.

Eberth, Carl Jos. Unters. zur normalen u. path. Anatomie der Froschhaut. Engelmann, Leipzig 1869. *D. E.*

—— Untersuchungen über Nematoden. Engelmann, Leipzig 1863. *D. E.*

Ecker, Alex. Anat. Beschr. des Gehirns vom karpfenart. Nilhecht. L. Voss, Leipzig 1854. *D. E.*

—— Die Anatomie des Frosches. Ein Handbuch. 1. Abth. Vieweg, Braunschweig 1864. *D. E.*

—— Icones Physiologicae. L. Voss, Leipzig 1851/59. *B. D.*

Ehlers, Ernst. Die Borstenwürmer nach syst. u. anat. Unters. Engelmann, Leipzig 1864/68. *D. E.*

—— Die Neubildung des Kopfes etc. bei polych. Anneliden. Jacob, Erlangen 1869. *B. D.*

Ehrenberg, C. G. Ueber den rothen Passatstaub und das dadurch bedingte Dunkelmeer der Araber. Reimer, Berlin 1848. *D. E.*

Eichstedt, C. Ueber die Krätzmilben des Menschen. *B. D.*
Aus Frorieps Neue Notizen. Bd. 38/39.

Eimer, Theodor. Zoologische Studien auf Capri. I. Beroe ovatus. Engelmann, Leipzig 1873. *D. A.*

Eisenlohr, W. Lehrbuch der Physik. 9. Aufl. Engelhorn, Stuttgart 1863. *B. D.*

Emery, Carlo. Studi Mirmecologici. *D. A.*
Dal Bull. Soc. Entom. Ital. Vol. 2.

—— Enumerazione dei Formicidi di Napoli. *D. A.*
Dagli Annali. dell Acad. Asp. Nat.

Engelmann, Wilh. Bibliotheca Historico-Naturalis. I. Band. Engelmann, Leipzig 1846. *B. D.*

Engelmann, W. Theod. Ueber die Hornhaut des Auges. Engelmann, Leipzig 1867. *D. A.*

—— Zur Naturgeschichte der Infusionsthiere. Leipzig 1862. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 11.

Engelmann, W. Theod. Ueber die Endigungsweise der sens. Nervenfasern. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 13.

—— Ueber Endigung motorischer Nerven. *D. A.*
Aus der Jenaischen Ztschr. Bd. 1.

—— Mechanisme der Spiercontractie. *D. A.*
Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam 1872/73.

—— Zur Lehre von der Nervenendigung im Muskel. *D. A.*
Aus der Jenaischen Zeitschrift. Bd. 4.

—— Over periodieke Gasontwikkeling in het Protoplasma van levende Arcellae. *D. A.*
Koninklijke Akademie van Wetensch. Amsterdam 1868/69.

—— Ueber die Endigungsweise der Geschmacksnerven des Frosches. *D. A.*
Aus dem Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1867.

—— Ueber die electromotorische Wirkung der Rachenschleimhaut des Frosches. *D. A.*
Aus dem Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1868.

—— Een Blick op de Ontwikkeling der Leer van den Bouw en het Leven der Organismen, Inwijdingsrede. Engelmann, Leipzig 1871. *D. A.*

Ercolani, G. B. Del perfetto Ermafroditismo delle Anguille. Bologna 1872. *B. D.*
Dalle Mem. Accad. Scienze dell 'Istituto di Bologna. S. III, T. 1.

Erdl, M. P. Beschr. des Skeletes des Gymnarchus Niloticus. *B. D.*
Aus den Abh. der Wiener Akad. Bd. 5.

—— Entwickelung des Hummereies. Palm, München 1843. *B. D.*

Eschricht, D. F. Ueber die art. u. ven. Wundernetze an der Leber beim Thunfische. *B. D.*
Aus den Abh. der Berliner Akad. 1835.

—— Om Hvaldyrene, Afhandling 1—6. Kjobenhaven 1844–48. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Om Hvaldyrene (7) Tillaegsafhandling. Om Gangesdelphinen. Kjobenhaven 1851. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Anatomisk-physiol. Undersogelser over Salperne. Kjobenhaven 1841. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Eschricht, D. F. Anatomisk Beskrivelse af Chelyosoma Macl. Kjobenhaven 1841. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Anatomisk Undersogelser af Clione borealis. Kjobenhaven 1838. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— **& Reinhardt.** Om Nordhvalen. Kjobenhaven 1861. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Ni tavler til Oplysning om Hvaldyrenes Bygning, med Forklaring. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Eysenhardt, K. W. Ueber einige merkw. Lebensersch. an Ascidien. *B. D.*
Aus Acad. Leop. Car. Bd. 16.

Exner, Sigmund. Unters. über die Riechschleimhaut des Frosches. *B. D.*
Sitzber. der Wiener Acad. Bd. 43.

—— Leitfaden bei der mikr. Unters. thier. Gewebe. Engelmann, Leipzig 1873. *D. E.*

Faraday, Michael. Naturgeschichte einer Kerze, übers. von Lüdike. Oppenheim, Berlin 1871. *D. E.*

Fick, Adolf. Beiträge zur vergl. Physiol. der irritablen Substanzen. Vieweg, Braunschweig 1865. *D. E.*

—— Unters. über electrische Nervenreizung. Vieweg, Braunschweig 1864. *D. E.*

Flemming, W. Ueber Bindesubstanzen u. Gefässwandung bei Mollusken. Habilitationsschrift. Rostock 1871. *B. D.*

Flourens, P. Examen du livre de M. Darwin sur l'Origine des Espèces. Garnier Frères, Paris 1864. *B. D.*

Flower, W. H. An Introduction to the Osteology of the Mammalia. Macmillan & Co., London 1870. *D. E.*

Fol, Hermann. Ein Beitrag zur Anat. u. Entw. einiger Rippenquallen. Inaug. Diss. Berlin 1869. *D. A.*

—— Etudes sur les Appendiculaires du Détroit de Messine. Genève 1872. *D. A.*
Des Mem. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. de Genève. T. 21.

Forbes, Edward. Report of the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea. London 1844. *B. D.*
From the Report of the British Assoc. for 1843.

Forchhammer, T. De Blennii vivipari form. et evol. observationes. Diss. Inaug. Kiliae 1819. *B. D.*

Freeke, H. On the Origin of Species by means of organic Affinity. Longman & Cie., London 1861. *B. D.*

Frey, Heinrich. Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere, Frey und Leuckart. Vieweg, Braunschweig 1847. *D. E.*

—— Unters. über die Lymphdrüsen des Menschen. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

—— Das Mikroskop u. die mikrosk. Technik. Engelmann, Leipzig 1863. *D. E,*

Fritsch, Anton. Ueber das Vorkommen von Apus u. Branchipus in Böhmen. *D. A.*
Aus den Verh. der bot. zool. Ges. Wien, Jg. 1866.

Fuchs, C. W. C. Die vulkanischen Erscheinungen der Erde. Winter, Leipzig u. Heidelberg 1865. *D. A.*

Fürbringer, Max. Die Knochen u. Muskeln der Extrem. bei Sauriern. Engelmann, Leipzig 1870. *D. E.*

—— Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. *D. A.*
Aus der Jenaische Zeitschrift. Bd. VII.

Fürstenberg, M. H. F. Die Milchdrüsen der Kuh. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

—— Die Krätzmilben der Menschen u. Thiere. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

Fuhlrott, C. Der fossile Mensch aus dem Neanderthale. Falk u. Volmer, Duisburg 1865. *B. D.*

Galton, Francis. Hereditary Genius. Macmillan & Cie., London 1869. *D. E.*

Gambert, Otto. Unters. über die Niere der Cyprinoiden. Diss. Inaug. Zürich 1866. *B. D.*

Ganin, M. Ueber die Embryonalhüllen der Hymenopteren u. Lepid.-Embryonen. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 14.

Garbiglietti, A. e **Moriggia A.** Descrizione di un Celosoma dirino con enencefalia idrocef. Torino 1870. *D. A.*
Dal Giorn. Accad. di Medici di Torino 1870.

—— Cenni istologici sul seme del Solanum Lycopersicum. *D. A.*
Dagli Atti. Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. 11.

Gasco, Francesco. Annelidi. *D. E.*

Estratto dall' Enciclopedia Medica Italiana edita dall Dr. Valiardi.

—— I Batraci. *D. E.*

Estratto dall' Enciclopedia Medica Italiana edita dall Dr. Vallardi.

Gegenbaur, Carl. Grundzüge der vergleichenden Anatomie. 1. Aufl. Engelmann, Leipzig 1859. *B. D.*

—— — — 2. Aufl. Engelmann, Leipzig 1870. *D. E.*

—— Unters. über Pteropoden und Heteropoden. Engelmann, Leipzig 1855. *B. D.*

—— Unters. zur vergl. Anatomie der Wirbelthiere. 1tes, 2tes und 3tes Heft. Engelmann, Leipzig 1864/72. *D. E.*

—— Zur Lehre vom Generationswechsel u. der Fortpfl. bei Medusen u. Polypen. Stahel, Würzburg 1854. *D. E.*

—— Beiträge zur näheren Kenntniss der Schwimmpolypen. Engelmann, Leipzig 1854. *D. E.*

—— Unters. zur vergl. Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien. Engelmann, Leipzig 1862. *D. E.*

—— Anatomische Untersuchung eines Limulus. Halle 1858. *B. D.*

Aus den Abh. der Naturf.-Ges. in Halle, 4. Bd.

—— Ueber die Entwickelung der Sagitta. *B. D.*

Aus den Abh. der Naturf.-Ges. in Halle.

Geoffroy-St. Hilaire Etienne. Philosophie Anatomique. Des Organes Respiratoires sous le Rapport de la Détermination et de l'Idendité de leurs Pièces Osseuses. Méquignon-Marvis, Paris 1818. *B. D.*

—— Études progressives d'un naturaliste pendant les années 1834/35 avec 9 Pl. Roret, Paris 1835. *B. D.*

Geeffroy-St. Hilaire Isidore M. Essais de Zoologie Générale. Roret, Paris 1841. *B. D.*

Gernet, v. C. Beiträge zur Käferlarvenkunde. I und II. *B. D.*

Aus dem 5. Theile der Horae Soc. Ent. Rossic.

Gerstfeldt, Georg. Ueber die Mundtheile der saugenden Insecten. Diss. Inaug. Mitau u. Leipzig 1853. *B. D.*

Girard, Maurice. Les Métamorphoses des Insectes. 2me. Edition Paris 1867. *B. D.*

Bibl. des Merveilles.

Gobi, Chr. Algologische Studien über Chroolepus Ag. *B. D.*
Mél. Biol. T. VIII.

Godron, D. A. De l'Espèce et des Races dans les êtres organisés. 2 Vol. Baillière et Fils, Paris 1859. *B. D.*

Goedartius, Joann. Metamorphosis et Histor. Nat. Insectorum. 2 Vol. Fierens, Medioburgi 1662/67. *B. D.*

—— Metamorphosis Naturalis of te Historische Beschryvinghe etc. Fierens, Tot Middelburgh 1660/70. *B. D.*

Götte, Alex. Beiträge zur Entw. des Darmkanals im Hühnchen. Laupp, Tübingen 1867. *B. D.*

Goldenberg, Fried. Die fossilen Insekten der Kohlenformation von Saarbrücken. Cassel 1854. *B. D.*
Aus Dunker's Palaeontographica.

Goldfuss, Gg. Aug. Ueber die Entwickelungsstufen des Thierreichs. Schrag, Nürnberg 1817. *B. D.*

Gorup-Besanez. Lehrbuch der org. Chemie. Vieweg, Braunschweig 1862. *B. D.*

—— Anleitung zur qualitativen und quantitativen zoochem. Analyse. 3. Aufl. Vieweg, Braunschweig 1871. *D. E.*

Gosse, Ph. Henry. On the Dioecious Character of the Rotifera. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1857.

—— On the Struct. Function and Homol. of the Manducatory Organs in the Class Rotifera. *B. D.*
Erom the Phil. Trans. 1856.

—— A History of the British Sea Anemones and Corals. Van Voorst, London 1860. *D. A.*

Gottsche, C. M. De mexikanske Levermosser, beskrevene efter Prof. Liebmanns Samling. Kjobenhaven 1867. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Gozzadini, Jean. Renseignements sur une ancienne Nécropole a Marzabotto près de Bologne. Fava e Garagnani, Bologne 1871. *D. A.*

Graber, Vitus. Zur Entw.-Gesch. und Reprod.-Fähigkeit der Orthopteren. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Akad. 55. Bd.

—— Die Aehnlichkeit im Baue der weibl. Genitalorgane bei Locustiden und Acridiern. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Akad. Bd. 61.

Gray, Asa. Natural Selection not inconsistent with Natural Theology. London 1861. *B. D.*
From the Atlantic Monthly 1860.

Greeff, Richard. Zur Frage über die Endigungen der Muskelnerven. *B. D.*
Aus Schultze's Archiv für mikr. Anat. Bd. 3.

—— Unters. über den Bau u. die Naturgeschichte der Bärthierchen. *B. D.*
Aus Schultze's Archiv für mikr. Anat. Bd. 2.

—— Ueber den Bau der Echinodermen. *D. A.*
Aus den Sitzb. der Ges. zur Bef. der ges. Naturw. zu Marburg 1872.

—— Pelomyxa palustris (Pelobius) ein amöbenartiger Organismus des süssen Wassers. *D. A.*
Archiv für mikr. Anatomie Bd. X.

—— Madeira u. die Canarischen Inseln in naturwissenschaftlicher besonders zoologischer Beziehung. Universitätsschrift. Marburg 1872. *D. A.*

—— Ueber den Bau der Echinodermen III. Mitth. *D. A.*
Aus den Sitzber. der Ges. zur Bef. der ges. Naturw. zu Marburg 1872.

—— Ueber Vorticellen. *D. A.*
Aus Sitzber. der Ges. zur Bef. d. g. Naturw. zu Marburg 1873.

Grieve, John and **D. Robertson.** The marine Zoology and Botany of Loch Ryan etc. *D. A.*
From the Soc. Nat. Hist. of Glasgow 1862.

Grimm, Oscar. Die ungeschl. Fortpflanzung einer Chironomus-Art. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII. S. T. 15.

—— Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung u. Entw. der Arthropoden. *D. A.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII. S. T. 17.

—— Zur Embryologie von Phtirius pubis. *B. D.*
Aus Mél. Biol. T. 7.

—— Zum feineren Bau der Crinoiden. *B. D.*
Aus Mél. Biol. T. 8.

Grisebach, A. Die Vegetation der Erde. 2 Bde. Engelmann, Leipzig 1872. *D. E.*

Grube, Ed. Ad. Ein Ausflug nach Triest u. dem Quarnero. Nicolai, Berlin 1861. *B. D.*

Grube, Ed. Ad. Die Familie der Anneliden. Nicolai, Berlin 1851. *B. D.*

—— Unters. über die Entwickelung der Anneliden. 1. Heft. Gebr. Borntraeger, Königsberg 1844. *B. D.*

—— Bem. über die Phyllopoden. Berlin 1853. *B. D.*
Aus dem Archiv für Naturg. Ig. 19.

—— Ueber die Gattungen Estheria u. Limmadia. Berlin 1865. *B. D.*
Aus dem Archiv für Naturg. Ig. 31.

Gruber, Wenzel. Menschliche Missbildung mit Spaltungen an der Rücken- und Bauchfläche. *B. D.*
Aus den Mém. Sav. Étr. St. Pétersb. T. 6.

—— Anatomie eines Monstrum bicorporeum. Ehrlich, Prag 1844. *B. D.*

—— Missbildungen, Erste Sammlung. St. Pétersbourg 1859. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII. S. T. 2.

—— Zusammenstellung veröffentlichter Fälle von Polydactylie. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. VII.

—— Nachträge zur Osteologie der Hand u. des Fusses. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. VII.

—— Ueber einen vom Musculus semitendinosus abgegangenen Musculus tensor fasciae Suralis. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. VIII.

Gscheidlen, R. Studien über den Ursprung des Harnstoffs. Engelmann, Leipzig 1871. *D. E.*

Guarini, G., Palmieri, L. e **Scacchi, A.** Memoria sullo Incendio Vesuviano del Mese di Maggio 1855. Accademia, Napoli 1855. *D. E.*

Haeckel, Ernst. Natürliche Schöpfungsgeschichte. 2. Aufl. Reimer, Berlin 1870. *D. A.*

—— Generelle Morphologie der Organismen. 2 Bde. Reimer, Berlin 1866. *B. D.*

—— Ueber die Entstehung u. den Stammbaum des Menschengeschlechts. 2 Vorträge. Berlin 1868. *B. D.*
Aus Virchow-Holtzendorff's Samml. Heft 52 u. 53.

—— Ueber Arbeitstheilung in Natur u. Menschenleben. Berlin 1869. *B. D.*
Aus Virchow-Holtzendorff's Samml. Heft 78.

Haeckel, Ernst. Ueber eine neue Form des Generationswechsels bei den Medusen. *D. A.*
Aus den Monatsb. der Berliner Akad. 1865.

—— Zur Entwickelungsgeschichte der Siphonophoren. Utrecht 1869. *B. D.*
Aus den Naturkundigen Verh. utg. door het Prov. Utrechtsen Genootschap. N. R. Eerste Deel, zesdg. Stuk.

—— Beiträge zur normalen und path. Anatomie der Plexus choroides. *D. A.*
Aus dem Archiv für path. Anat. Bd. 16.

—— Die Kalkschwämme. Eine Monographie. 2 Bände nebst Atlas. Reimer, Berlin 1872. *D. E.*

—— Die Radiolarien (Rhizopoda Radiaria) nebst Atlas. Reimer, Berlin 1862. *D. E.*

Hagen, Aug. Herm. Bibliotheca Entomologica. 2 Bände. Engelmann, Leipzig 1862/63. *D. E.*

Hagenow, v. Fried. Die Bryozoen der Maastrichter Kreidebildung. Fischer, Cassel 1851. *D. E.*

Haime, Jules. Observ. sur les Metam. et sur l'Org. de la Trichoda Lynceus. *B. D.*
Des Annal. Scienc. Nat. 3 S. T. 19.

Haller, v. Alb. Elementa Physiologiae Corporis humanis. 8 Tomi. Lausannae et Bernae 1757/66. *B. D.*

Hallier, Ernst. Darwin's Lehre u. die Specification. Otto Meissner, Hamburg 1865. *B. D.*

Hancock, Albany. On the Organisation of the Brachiopoda. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1858.

—— On the Anatomy of Doris. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1852.

Hannover, A. Mikroskopiske Undersogelser af Nervesystemet. Kjobenhaven 1842. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Om Bruskens forste Dannelse og Udvikling. Kjobenhaven 1864. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Jagtlagelser over indkapslede Indvoldsorme hos Froerne. Kjobenhaven 1865. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Hannover, A. Epithelioma cylindraceum, foliaceum og globosum. Kjobenhaven 1865. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Om Bygningen og Udviklingen af Skjael og Pigge hos Bruskfisk etc. Kjobenhaven 1867. *D. E.*

Harting, P. Die vorweltlichen Schöpfungen übers. von Martin. Engelmann, Leipzig 1859. *B. D.*

—— Le Physomètre. *D. A.*
Extrait de »Archives Neerlandaises« T. 7.

Hartmann, Rob. Beiträge zur anat. Kenntniss der Schmarotzerkrebse. *B. D.*
Aus dem Archiv für Anat. u. Phys. Jhrg. 1870.

Heckel, Jacob und **Rudolph Kner.** Die Süsswasserfische der oesterr. Monarchie. Engelmann, Leipzig 1858. *D. E.*

Heeger, Ernst. Beiträge zur Naturg. der Insecten 1—19. 2 Bände. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Acad. Bd. 8—53.

Hegelmaier, F. Die Lemnaceen, eine monogr. Untersuchung. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

Heller, Camill. Beiträge zur oesterr. Grottenfauna. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Acad. Bd. 26.

—— Die Crustaceen des südl. Europa. Braumüller, Wien 1863. *B. D.*

—— Zur Anatomie von Argas Persicus. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Acad. Bd. 30.

—— Die Fische Tirol's u. Voralberg's. Innsbruck 1871. *B. D.*
Aus der Ferdinandeums Zeitschr. 1871.

—— Untersuchungen über die Crustaceen Tyrol's. *D. Friedländer.*
Aus den Berichten des medic. naturw. Vereines in Innsbruck 1871.

Hennig, C. Studien über den Bau der menschl. Placenta. Engelmann, Leipzig 1872. *D. E.*

Hensen, V. Studien über das Gehörorgan der Decapoden. Leipzig 1863. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 13.

—— Ueber die Entw. des Gewebes u. der Nerven im Schwanze der Froschlarve. *B. D.*
Aus Virchow's Archiv Bd. 31.

Hering, Ewald. Beiträge zur Physiologie 1–5. Heft. Engelmann, Leipzig 1861/64. *D. E.*

—— Die Lehre vom binocularen Sehen 1. Heft. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

Hermann, L. Grundriss der Physiologie des Menschen. Hirschwald, Berlin 1863. *B. D.*

Herold, M. Entw. Gesch. der Schmetterlinge. Krieger, Cassel u. Marburg 1815. *B. D.*

—— Von der Erzeugung der Spinnen im Eie. Krieger, Cassel u. Marburg 1824. *B. D.*

—— Unters. über die Bildungsgesch. der wirbell. Thiere im Eie. 1. und 2. Lief. Insecten. Sauerländer, Frankfurt a/M. 1835/38. *B. D*

—— Physiol. Unters. über das Rückengefäss der Insekten. Marburg 1823. *B. D.*

Aus den Abh. der nat. Ges. in Marburg.

Hesse, Eug. M. Mém. sur les Pranizes et les Ancées. Paris 1864. *B. D.*

De l'Acad. des Sciences Sav. Etr. T. 18.

Hessling, v. Theod. Die Perlmuscheln und ihre Perlen. Engelmann, Leipzig 1859. *D. E.*

Hildebrand, Fr. Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen. Engelmann, Leipzig 1867. *D. E.*

His, Wilhelm. Ueber die Bedeutung der Entw. Gesch. Vogel, Leipzig 1870. *B. D.*

His, Wilhelm. Unters. über die ersten Anlagen des Wirbelthierleibes. Vogel, Leipzig 1868. *B. D.*

Hoeven, van der J. Over Cecrops en Lemargus. *B. D.*

Aus den Mém. Soc. entom. Pays-bas T. 1.

—— Récherches sur l'Histoire Nat. et l'Anatomie des Limules. Leyde 1838. *B. D.*

Hofmeister, F. Unters. über die Zwischensubstanz im Hoden der Säugethiere. *B. D.*

Aus dem 65. Bd. der Wiener Sitzb.

—— Handbuch der physiologischen Botanik in Verbindung mit A. de Bary, Th. Irmisch u. J. Sachs herausg. 4 Bände. Engelmann, Leipzig 1865, 67, 68. *D. E.*

1. Band, I. Abth. Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle.
   II. Abth. Derselbe, Allgemeine Morphologie der Gewächse.
2. Band, I. Abth. De Bary, Morphologie u. Physiologie der Pilze, Flechten u. Mycomiceten.
4. Band, Sachs, Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen.

Houckgeest, van Braam. Sets overde Peristaltische Bewegiugen van Maag- en Darmkanal. Dissertatio. Amsterdam 1872. *D. E.*

Huxley, Th. H. An Introduction to the Classification of Animals. Churchill & Son, London 1869. *B. D.*

—— Lectures on the Elements of Comparative Anatomy. Churchill & Son, London 1864. *B. D.*

—— On our Knowledge of the Causes of the Phenomena of Org. Nature. Hardwicke, London 1862. *B. D.*

—— Ueber unsere Kenntnisse von den Ursachen der Ersch. in der org. Natur, übers. v. Vogt. Vieweg, Braunschweig 1865. *D. E.*

—— Adress to the British Assoc. for the Adr. of Science. London 1870. *D. A.*

—— Zeugnisse für die Stellung des Menschen, übers. von Carus. Vieweg, Braunschweig 1863. *D. E.*

—— Yeast. *D. A.*
From the Contemporary Review Dec. 1871.

—— On the Anatomy and Affinities of Pterygotus. With Plates. London 1859. *B. D.*
From the Mem. Geol. Survey. Unit. Kingd.

—— Remarks on Appendicularia and Doliolum. *B. D.*
From the Phyl. Trans. 1851.

—— More Criticisms on Darwin. *D. A.*
From the Contemporary Review.

Huxley, Th. H. On the Animals which are most nearly interm. betw. Birds and Reptils. *D. A.*
From the Roy. Inst. Great. Brit. 1868.

—— On the Classification of Birds. *D. A.*
From the Proc. Zool. Soc. London 1867.

—— A Manual of the Anatomy of Vertebrated Animals. Churchill, London 1871. *D. E.*

—— Lay Sermons, Addresses and Reviews. 4th Ed. Macmillan & Co., London 1872. *D. E.*

—— Critiques and Addresses. Macmillan & Co., London 1873. *D. E.*

—— Lessons in Elementary Physiology. 6th Ed. Macmillan & Co., London 1872. *D. E.*

Hyrtl, Joseph. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 6. Aufl. Braumüller, Wien 1859. *B. D.*

—— Handbuch der topogr. Anatomie. 2 Bd. Braumüller, Wien 1860. *B. D.*

—— Ueber den Amphibien Kreislauf von Amphipnous u. Monopterus. Wien 1858. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 14.

—— Anat. Unters. des Clarotes Heuglini. Wien 1859. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 16.

—— Anat. Mitth. über Mormyrus u. Gymnarchus. Wien 1856. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 12.

—— Ueber bes. Eigenthümlichkeiten der Kiemen etc. von Lutodeira Chanos. Wien 1862. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 21.

—— Beitrag zur Anatomie von Heterotis Ehrenbergii. Wien 1854. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 8.

—— Ueber den Zusammenhang der Geschl.- u. Harnwerkzeuge bei Ganoiden. Wien 1855. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 8.

—— Ueber Wirbelsynostosen u. Wirbelsuturen bei Fischen. Wien 1862. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 20.

Hyrtl, Joseph. Das arterielle Gefässystem der Rochen. Wien 1858. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 15.

—— Ueber eine neue Rippenart etc. Wien 1862. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 21.

—— Ueber Ampullen am Ductus Cysticus der Fische. Wien 1868. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 28.

—— Ueber die access. Kiemenorgane der Clupaceen. Wien 1855. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 10.

—— Das uropoetische System der Knochenfische. Wien 1850. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 2.

—— Ueber die Blutgefässe der äusseren Kiemendeckelkieme von Polypterus Labradei. *B. D.*
Aus den Sitzber. der Wiener Akad. Bd. 60.

—— Vergleichend anat. Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen u. der Säugethiere. Braumüller, Wien 1845. *D. E.*

—— Lepidosiren Paradoxa. Braumüller, Wien 1845. *D. E.*

—— Cryptobranchus Japonicus. Braumüller, Vindobonae 1865. *D. E.*

—— Die Blutgefässe der menschlichen Nachgeburt. Braumüller, Wien 1870. *D. E.*

—— Ueber die Selbststeurung des Herzens. Braumüller, Wien 1855. *D. E.*

Jäger, Gustav. Zoologische Briefe. 1. Lieferung. Braumüller, Wien 1864. *B. D.*

2. Lieferung. Braumüller, Wien 1870. *D. E.*

—— Bericht über ein fast vollständiges Skelet von Palapteryx ingens. Braumüller, Wien 1863. *D. E.*

Icilius, v. Quintus. Abriss der Experimental-Physik. Schmorl & v. Seefeld, Hannover 1863. *B. D.*

Jeffreys, J. Gwyn. Report on Dredging among the Channel Isles. *D. A.*
From the Report of the British Anoc. 1865.

Jeffreys, J. Gwyn. Remarks on Stylifer. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1864.

—— Report on Dredging among the Hebrids. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1866.

—— The Mollusca of Europe compared with those of Eastern North America. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1872.

—— British Conchology or an Account of the Mollusca, which now inhabit the British Isles and the surrounding Seas 5 Vols. John van Voorst, London 1862/1869. *D. A.*

—— Remarks on M'Andrew's »Note on the Comparative Size of Marine Mollusca in various Latitudes of the European Seas. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1860.

—— Fourth Report on Dredging among the Shettland Isles. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1867.

—— Mediterranean Mollusca. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1870.

—— Mediterranean Mollusca II. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist 1870.

—— The Mollusca of St. Helena. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1872.

—— Reports on Dredging. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1868.

—— On some British Freshwater Shells. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1869.

—— A new Britisch Land Shell. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1870.

—— **Merle Norman, M'Intosh** and **E. Waller.** Last Report on Dredging among the Shetland Isles. *D. A.*
From the Report of the British Assoc. 1868.

Jones, Joseph. Investigations Chemical and Physiological relative to certain American Vertebrata. Smithsonian Instit. Washington 1856. *D. E.*

Jones, Th. W. The Caudal Heart of the Eel a Lymphatic Heart. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1868.

Jordan, Henry K. A Catalogue of British Mollusca. 2 Parts. Mardon, Son & Hull, Bristol 1866/70. *D. A.*

Jurine, Louis. Histoire des Monocles Génève. Paschoud, Paris 1820. *D. Friedländer.*

Kabsch, Wilh. Das Pflanzenleben der Erde, eine Pflanzengeographie. Rümpler, Hannover 1865. *B. D.*

Karsch. Naturgeschichte der Krätze. Münster 1856. *B. D.*
Aus der Ztschr. Natur und Offenbarung.

Keferstein, Wilh. Beiträge zur Anatomie und Entw. einiger Seeplanarien. Göttingen 1868. *B. D.*
Aus der Ges. der Wiss. zu Göttingen. 14. Bd.

—— und **E. Ehlers.** Zoologische Beiträge. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

Kehrer, F. A. Studien über das Ausschlüpfen der Thierembryonen. Giessen 1867. *B. D.*
Aus der Oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde. 12 Ber.

Kekulé, A. Lehrbuch der organischen Chemie. 1—3. Band. Enke, Erlangen 1861/67. *B. D.*

Keyserling, A. Graf, und **J. H. Blasius.** Die Wirbelthiere Europas. Erstes Buch: Die unterscheidenden Karaktere. Vieweg, Braunschweig 1840. *D. E.*

Kinahan, J. R. A Review of the Genera of terrestrial Isopoda. Dublin 1857. *B. D.*
From the Report of the British Assoc. 1857.

Kittary, Modest. Anat. Unters. der gemeinen und furchtlosen Solpuga. *B. D.*
Aus den Bull. Soc. Nat. de Moscou.

Klein, E. Das mittlere Keimblatt etc. im Hühnerembryo. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Akad. Bd. 43.

Kleinenberg, Nic. Die Furchung des Eies von Hydra viridis. Inaug. Diss. Jena 1871. *D. A.*

—— Hydra, eine anat. entwickelungsg. Untersuchung. Engelmann, Leipzig 1872. *D. A.*

Klunzinger. Beiträge zur Kenntniss der Limnadiden. *B. D.*
Aus der Ztschr. für wiss. Zool. Bd. 14.

Knappert, B. Bidr. tot de Ontwik.-Geschied der Zoetwater Planarien. Utrecht 1865. *B. D.*
Aus den Naturk. Verh. Utrecht. Genootsch. von Kunsten en Wetensch. N. R. 1. Deel.

Knoch. Neue Beiträge zur Embryol. des Botriocephalus latus. *B. D.*
Aus den Mél. biol. T. 7.

Kobelt, Wilh. Fauna der Nassauischen Mollusken. Wiesbaden 1871. *D. A.*
Aus den Jahrb. des Nass. Ver. für Naturkunde. Jhrg. 25 u. 26.

Koch, v. G. Vorläufige Mittheilungen über Coelenteraten. I. II. III. *D. A.*
Aus der Jenaische Zeitschrift. Bd. VII.

Koch, Hch. Einige Worte zur Entw. von Eunice mit Nachwort von Kölliker. Neuenburg 1846. *B. D.*
Aus den neuen Denkschr. der allg. schweiz. Ges. für ges. Naturw. Bd. 8.

Kölliker, A. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 4. Aufl. Engelmann, Leipzig 1863. *B. D.*

—— Entw.-Gesch. des Menschen und der höheren Thiere. Engelmann, Leipzig 1861. *B. D.*

—— Icones Histiologicae, Atlas der vergl. Gewebelehre. Engelmann, Leipzig 1864. *B. D.*

—— Entwik.-Gesch. der Cephalopoden. Meyer & Zeller, Zürich 1843. *B. D.*

—— Beiträge zur Kenntniss niederer Thiere. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 1.

—— Observationes de prima Insectorum Genesi. Diss. Inaug. Turici 1842. *B. D.*

—— Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 14.

—— Ueber das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden. Engelmann, Leipzig 1860. *D. E.*

—— Die Schwimmpolypen von Messina. Engelmann, Leipzig 1853. *D. E.*

Kollar, Vincenz. Beiträge zur Kenntniss der Lernaenartigen Crustaceen. *B. D.*
Aus den Annalen des Wiener Museums. Bd. 1.

Kollmann, J. Zur Anatomie der Niere. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 14.

—— Die Entwickelung der Adergeflechte. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

Koren, J. und **Danielsen.** Bidrag til Pectinibranchiers Udvikl. mit Suppl. Bergen 1851/52. *B. D.*

Kossmann, R. Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler. *D. A.*
Aus den Verh. der Würzb. Phys. Med. Ges.

—— Suctoria und Lepadidae etc. Habilitationsschrift. Stahel, Würzburg 1873. *D. A.*

Kowalewsky, A. Beiträge zur Anat. u. Entw. des Loxosoma Neapolit. St. Pétersbourg 1866. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 10.

—— Anatomie des Balanoglossus delle Chiaje. St. Pétersbourg 1866. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 10.

—— Entw.-Gesch. der Rippenquallen. St. Pétersbourg 1866. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 10.

—— Entw.-Gesch. der einfachen Ascidien. St. Pétersbourg 1866. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 10.

—— Entw.-Gesch. des Amphioxus lanceolatus. St. Pétersbourg 1867. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. T. 11.

—— Beiträge zur Entw.-Gesch. der Holothurien. St. Pétersbourg 1867. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 11.

—— Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. St. Pétersbourg 1871. *D. A.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 16.

——, **Owsjanikow** und **Wagner.** Die Entw.-Gesch. der Störe. Vorläufige Mittheilung. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 7.

Kühne, W. Unters. über das Protoplasma. Engelmann, Leipzig 1864. *B. D.*

Kupffer, C. Ueber das Faltenblatt an den Embryonen der Gattung Chironomus. *D. A.*
Aus Schultze's Archiv für mikr. Anatomie. Bd. 2.

Krabbe, H. Helminthologiske Undersogelser i Danmark og paa Island etc. Kjobenhaven 1865. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Bidrag til Kundskab om Anglenes Beendelborme. Kjobenhaven 1869. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Krauss, Ferd. Friedr. Die südafricanischen Crustaceen (Malacostraka). Schweizerbart, Stuttgart 1843. *B. D.*

Krause, W. Die Membrana fenestrata der Retina. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

—— Die Anatomie des Kaninchens. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

Kröyer, Henrik. Forsög til en monogr. Fremst. af Kraebsdyrslaegten Sergestes. *B. D.*
Af Vidensk. Selsk. Afh. IX. Deel Dd.

—— Fire nye Arter af Slaegten Cuma Edw. *B. D.*
Naturh. Fidsskrift Bd. 3.

—— Bidrag til Kundskab om Kraebsdyrslaegten Sergestes. *B. D.*
Af Oversigt over det Kong. Vidensk. Selsk. Forh. 1842.

—— Grönlands Amphipoder. Kjobenhaven 1869. *B. D.*
Vidensk. Selsk.

—— Slaegten Hippolytes nordiske Arter. Kjobenhaven 1842. *B. D.*
Vidensk. Selsk.

Krohn, Aug. Beitrag zur Entw.-Gesch. der Pteropoden und Heteropoden. Engelmann, Leipzig 1860. *B. D.*

Lacaze Duthiers. Histoire du Dentale. V. Masson, Paris 1858. *B. D.*

—— De l'Armure Génitale femelle des Insectes en général. Paris 1853. *B. D.*
Des Ann. Scienc. Natur. 3 S. T. 19.

—— Recherches sur les animaux des faunes maritimes de l'Algérie et de la Tunise. Masson, Paris 1866. *B. D.*

Lacépède, de B. G. St. Naturgeschichte der Fische, als eine Fortsetzung der Buffon'schen Naturgeschichte. Aus dem Französ. von Ph. Loos. 2 Bde. Pauli, Berlin 1799/1804. *D. J. V. Carus.*

Lamarck, de J. B. P. A. Histoire Nat. des Animaux sans Vertèbres. 3^{me} Edit., 3 Vols. Meline, Cans et Cie., Bruxelles 1837/39. *B. D.*

—— Philosophie Zoologique. 2 Vols. Dentu, Paris 1809. *B. D.*

Landois, H. Die Ton- und Stimmapparate der Insekten. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 17.

—— Die Raupenaugen (Ocelli compositi). *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 16.

—— Der Tracheenverschluss bei den Insecten. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 17.

Landois, H. Ueber das Gesetz der Entw. der Geschlechter bei den Insecten. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 17.

Landois, Léon. De Macrogastere hominis. Diss. Inaug. Gryphswaldiae 1861. *B. D.*

Lankester, E. Ray. A Contribution to the Knowledge of Haemoglobin. *D. A.*
From the Proc. Royal Soc. 1873.

—— Summary of Zool. Observations made at Naples etc. *D. A.*
From the Annals and Mag. of Nat. Hist. 1873.

—— A Contribution to the Knowl. of the lower Annelids. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 26.

—— On the use of the term Homology in modern Zoology. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1870.

—— & **Powrie.** A Monograph of the fishes of the Old Red Sandstone of Britain Cephalaspidae. *D. A.*
From Palaeont. Soc. London 1868—1870.

Latreille, M. Cours d'Entomologie avec Atlas. Roret, Paris 1831. *B. D.*

—— Mem. sur divers sujets de l'Hist. Nat. des Insectes. Deterville, Paris 1819. *B. D.*

La Valette St. George. Studien über die Entwickelungsgeschichte der Amphipoden. Schmidt, Halle 1860. *B. D.*

Ledermüller, M. F. »Vertheidigung« als ein Anhang seiner mikr. Gemüths- und Augen-Ergötzung. Lannoy Erben, Nürnberg 1765. *B. D.*

Lehmann, J. Chr. Ueber den Knorpel in der Achillessehne des Frosches. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 14.

Leidy, Joseph. A Flora and Fauna within living Animals. Smithsonion Institution, Washington 1853. *D. E.*

Lereboullet, A. Rech. sur le Devel. du Brochet, de la Perche et de l'Ecrévisse. *B. D.*
De l'Acad. Scienc., Sav. Etr. T. 17.

—— Rech. sur l'Anat. des Organes Génitaux des Animaux vertebrés. *B. D.*
De l'Acad. Sciences de Paris. Vol. 23.

Lessona, M. Calendario Zoologico in Piemonte. *D. A.*
Degli Annali R. Accad. d'Agricoltura di Torino. Vol. 16.

Leuckart, Rud. Ueber die Morphologie und Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Thiere. Vieweg, Braunschweig 1848. *D. E.*

—— Zoologische Untersuchungen. 2tes Heft, Salpen. Ricker, Giessen 1854. *B. D.*

—— Die Blasenbandwürmer u. ihre Entwickelung. Ricker, Giessen 1856. *B. D.*

—— Zur Kenntniss des Generationswechsels u. der Parthenogenesis bei den Insecten. Meidinger, Sohn & Cie., Frankfurt a/M. 1858. *B. D.*

—— Bau und Entwick.-Gesch. der Pentastomen. Winter, Leipzig u. Heidelberg 1860. *B. D.*

—— Die menschlichen Parasiten, Bd. 1 und Bd. 2, Lif. I u. II. Winter, Leipzig u. Heidelberg 1863/68. *B. D.*

—— De statu et embryonali et larvali Echinorhynchorum eorumque metamorphosi. Universitäts-Festschrift. Leipzig 1873. *D. A.*

——, **Sigm. Fr.** Unters. über die äusseren Kiemen der Embryonen von Rochen u. Hayen. Rieger & Cie., Stuttgart 1836. *B. D.*

Levschin, L. Zur Entwickelung des Knochengewebes an den Diaphysenenden der Röhrenknochen der Neugeborenen. *B. D.*
Mél. Biol. T. VIII.

—— Ueber die terminalen Blutgefässe in den primitiven Markräumen der Röhrenknochen der Neugeborenen u. über die Capillarkerne derselben. *B. D.*
Mél. Biol. T. VIII.

Lewes, H. George. Sea-Side Studies. 2d Edit. Blackwood and Sons, Edinburgh and London 1860. *B. D.*

—— Studies in Animal Life. Smith, Elder & Cie., London 1862. *B. D.*

—— The Physiology of Common Life. 2 Vols. Blackwood and Sons, London 1859/60. *D. A.*

Leydig, Franz. Vom Bau des thier. Körpers. Vergl. Anatomie, 1. Bd. nebst Tafeln. Laupp, Tübingen 1864. *B. D.*

—— Lehrbuch der Histologie. Laupp, Frankfurt a/M. 1857. *B. D.*

Leydig, Franz. Anat. Hist. Unters. über Fische u. Reptilien. Reimer, Berlin 1853. *B. D.*

—— Beiträge zur Anat. und Entw.-Gesch. der Rochen und Haie. Engelmann, Leipzig 1852. *B. D.*

—— Der Eierstock u. die Samentasche der Insekten. Dresden 1866. *B. D.*
Aus der Acad. Leop. Car. Bd. 33.

—— Ueber Organe eines sechsten Sinnes, Dresden 1868. *B. D.*
Aus der Acad. Leop. Car. Bd. 34.

Lieberkühn, N. Ueber Bewegungsersch. der Zellen. *B. D.*
Aus d. Schriften der Ges. zur Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg. Bd. 9.

—— Evolution des Gregarines. *B. D.*
Aus den Mém. cour. et Mém. Sav. Etr. T. 26.

—— Ueber das Auge des Wirbelthierembryo. Kay, Kassel 1872. *B. D.*
Aus den Schriften der Ges. zur Bef. der ges. Naturw. zu Marburg Bd. 10.

Liebig, v. Justus. Chemische Briefe, 2 Bde. 10. Aufl. Winter, Leipzig u. Heidelberg 1859. *B. D.*

Liebmann, F. Mexicos Bregner. Kjobenhaven 1849. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Mexicos Halvgraes og Philetaeria. Kjobenhaven 1850. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Mexicos og Central-Americas neldeagtige Planter. Kjobenhaven 1851. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Lilljeborg, Wilh. Bidrag till Kännedomen om Crustaceer, Tanaidernas. *B. D.*

—— De crustaceis ex ordinibus 3: Cladocera, Ostracoda et Copepoda in Scania occurrentibus. Berling, Lund 1853. *B. D.*

—— Liriope et Peltogaster. *B. D.*
Aus N. A. Soc. Scient. Upsal. 3 S. Vol. 3.

—— On the Lysianassa Magellanica etc. Upsala 1865. *B. D.*
From the Trans. Scient. Soc. Upsala. 3 S.

Linné, Carl. Systema Naturae. 4 Tom. Editio duodecima. Laur. Salvius, Holmiae 1766/68. *B. D.*

—— — — Editio decima tertia. Beer, Lipsiae 1788/93. *D. Friedländer.*

Lischke, C. E. Japanische Meeresconchylien. 2 Theile. Fischer, Cassel 1869/71. *D. E.*

Lockwood, S. The Horse Foot Crab. *D. A.*
From the Amer. Naturalist. Vol. 4.

Lorentz, Dr. P. G. Moosstudien. Engelmann. Leipzig 1864. *D. E.*
Inhalt: I. Studien über Bau und Entwicklungsgeschichte der Laubmoose von Dr. P. G. Lorentz.
II. Beiträge zur Biologie und Geographie der Laubmoose. Zweite Folge. Von Dr. P. G. Lorentz und L. Molendo.
III Pugillus specierum novarum exoticarum, quem proposuit Dr. P. G. Lorentz.

Lorenz, J. R. Physikal. Verhalten u. Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golfe. Akademie, Wien 1863. *B. D.*

Lotz, Theophil. Ueber den Bau der Schwanzwirbelsäule der Salmoniden, Percoiden u. Cataphracten. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 14.

Lovén, S. Bidrag till Kännedomen om Utveckl. af Mollusca aceph., Lamellibranchiata. *B. D.*
Af Kön. Vet. Akad. Afh. 1848.

—— Om Echinoideernas byggnad. *D. A.*
Af Ofversigt K. Vet. Akad. Förh. 1871.

Lowne, B. T. The Philosophy of Evolution. van Voorst, London 1873. *B. D.*

Lubbock, John. Notes on the Gen. Organs and the Egg in the Annulosa. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1861.

—— Prehistoric Times. 3^d^ Edition. Williams and Norgate, London 1872. *D. A.*

—— On the Ova and Pseudova of Insects. *D. A.*
From the Phil. Trans. 1859.

—— An Account of the two Methods of Reproduction in Daphnia and of the Structure of the Ephippium. *D. A.*
From the Phil. Trans. 1857.

—— On the Arrangement of the Cutaneous Muscles of the Larva of Pygaera Oncephala. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 22.

—— On the Distribution of the Tracheae in Insects. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 23.

Lubbock, John. On some Oceanic Entomostraca, collected by Capt. Poynbee. *D. A.*
From. the Trans. Linn. Soc. Vol. 23.

—— On two Aquatic Hymenoptera, one of which uses its Wings in Swimming. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 24.

—— Notes on some new or little-known Species of Freshwater Entomostraca. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 24.

—— On the Development of Chloëon (Ephemera) dimidiatum. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 25.

—— On Panorpus, as new Type of Centipede. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 26.

—— Notes on the Thysanura, Part I and II. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 23.

—— — — Part III. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 26.

—— — — Part IV. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc Vol. 27.

—— On some Entomostraca collected by Dr. Sutherland in the Atl. Ocean. *D. A.*
From the Trans. Entom. Soc. Vol. IV, N. S. Part II.

—— On the Freshwater Entomostraca of South America. *D. A.*
From the Trans. Entom. Soc. Vol. III, N. S. Part VI.

—— On two new Species of Calanidae etc. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1853.

—— On two new Subgenera of Calanidae. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1853.

—— Description of a new Genus of Calanidae. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1853.

—— On some arctic Species of Calanidae. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1854.

—— Notes on the Generative Organs and on the Formation of the Egg in the Annulosa. *D. A.*
From the Proc. of the Royal Soc. 1861.

—— On the Digestive and Nervous Systems of Coccus Hesperidium. *D. A.*
From the Proc. of the Royal Soc. 1858.

Lubbock, John. The Ova and Pseudova of Insects. *D. A.*
From the Proc. of the Royal Soc. 1858.

—— On the Developement of Buccinum. *D. A.*
From the Report of the British Assoc. 1860.

—— Silkworm Breeding. *D. A.*
From the Nat. Hist. Review 1864.

—— On Sphaerularia Bombi. *D. A.*
From the Nat. Hist. Review 1861.

—— Notes on Sphaerularia Bombi. *D. A.*
From the Nat. Hist. Review 1864.

—— Note on the Habits of Vipers. *D. A.*
From the Nat. Hist. Review 1862.

—— An Adress read at the Annual general Meeting of the Entomolog. Soc. of London. London 1867. *D. A.*

—— On the Metamorphoses of Insects. *D. A.*
Royal Institutions of Great Britain 1866.

—— Monograph of the Collembola and Thysanura. Ray Society, London 1873. *D. A.*

(Lubbock, John.) »Blackwall's Spiders of Great Britain and Ireland«. *D. A.*
From the Natural History Review 1861.

—— »Leydig's Natural History of the Daphnidae«. *D. A.*
From the Natural History Review 1861.

—— »A History of British Sessile-Eyed Crustacea by C. Spence Bate and J. O. Westwood«. *D. A.*

—— »Recherches sur la Faune Littorale de Belgique; Crustacés. Par O. J. van Beneden«. *D. A.*
From the Natural History Review 1862.

—— »Prehistoric Man: Researches into the Origin of Civilisation in the Old and New World, by Daniel Wilson«. *D. A.*
From the Natural History Review 1863.

—— »Life with the Esquimaux: the Narrative of Capt. C. T. Hall, of the whaling-barque „George Henry“ etc.« *D. A.*
From the Natural History Review 1865.

Ludwig, C. Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 2 Bde. Winter, Leipzig u. Heidelberg 1858. *B. D.*

Luschka, Hubert. Der Hirnanhang und die Steissdrüse des Menschen. Reimer, Berlin 1860. *D. E.*

—— Die Adergeflechte des menschlichen Gehirns. Eine Monographie. Reimer, Berlin 1855. *D. E.*

Lütken, C. F. Additamenta ad historiam Ophiuridarum. 1—3. Afdeling. Kjobenhaven 1858—69. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Bidrag til Kundskab om Arterne af Slaegten Cyamus Latr. eller Hvallusene. Kjobenhaven. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Lyell, Charles. The Geol. Evidences of the Antiquity of Man. Murray, London 1863. *B. D.*

—— Geologie oder Entw.-Geschichte der Erde u. ihrer Bewohner. 2 Bde. Cotta's Uebers. der 5. Aufl. Duncker u. Humblot, Berlin 1857. *B. D.*

—— Principles of Geology, 10th Edit. 2 Vols. Murray, London 1868. *B. D.*

—— Zweite Reise nach den Vereinigten Staaten von Nord-America, übers. nach der 2. Ausg. von E. Dieffenbach. 2 Bde. Vieweg, Braunschweig 1851. *D. E.*

Lyman, Theod. On the possible Exhaustion of Sea Fisheries. 3 Notice. Boston 1871. *D. A.*
From the 6th Animal Rep. of the Man. Comm. on Inland Fisheries.

Lyonet, Pierre. Rech. sur l'Anat. et les Métam. d'Insectes. 2 Vols. Baillière, Paris 1832. *B. D.*

Mac'Intosh Carm. On the Struct. of the British Nemerteans. *D. A.*
From the Trans. Roy. Soc. Edin. Vol. 25.

—— On the Hairs of Carcinas maenas. *D. A.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 24.

—— Some Observations on British Salpae. *D. A.*
From the Journ. Linn. Soc. Vol. 9.

—— Notes on Pelonaia Corrugata. *D. A.*
From the Ann. and Mag. Nat. Hist. 1867.

—— On the Anat. and Phys. of the Tunicata. *D. A.*
From the Journ. Linn. Soc. Vol. 9.

—— On the Nudibr. Mollusca of St. Andrews. *D. A.*
From the Proc. Roy. Soc. of Edinburgh 1864/65.

Mac'Intosh Carm. Observ. and Experiments on the Carcinus Moenas. Williams and Norgate, London 1861. *D. A.*

—— On the Gregariniform Parasit of Borlasia. *D. A.*
From the Trans. Micr. Soc. N. S. Vol. 15.

—— Notes on Telonaia corrugata. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1867.

—— Notes on the Struct. of a monstruous Kitten. *D. A.*
From the Journ. of Anat. and Phys. Vol. 2.

—— The boring of certain Annelids. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 2.

—— On the Affinities and Classific. of the Nemerteans. *D. A.*
From the Proc. Roy. Soc. Edinb. 1868/69.

—— On the early Stages in the Devol. of Phyllodoce mac. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 4.

—— On a crustacean Parasite of Nereis cultrifera. *D. A.*
From the Micr. Journ. N. S. Vol. 10.

—— On the Stylet Region of the Ommatoplean Proboscis. *D. A.*
From the Micr. Journ. 1870.

—— On the Arrangement of the muscular fibres of the Valve in the right ventricle of the heart in the Bird. *D. A.*
From the Edinb. New-Phil. Journal N. S. Vol. 16.

—— Notes on the Food and Parasites of the Salmo Salar. *D. A.*
From the Proc. Linn. Soc. Vol. 7.

—— On the Nudibr. Mollusces of St. Andrews and the Polyps etc. *D. A*
From the Proc. Roy. Soc. of Edinburgh 1864/65.

—— The Trematode Larva and Ascaris of the Carcinus Maenas. *D. A.*
From the Micr. Journ. N. S. Vol. 5.

—— Observ. on the Marine Zoology of North Uist. *D. A.*
From the Proc. Roy. Soc. of Edinb. 1865/66.

Mac Leay W. S. Anat. Observ. on the Nat. Group of Tunicata. *B. D.*
From the Trans. Linn. Soc. Vol. 14.

Malm, A. W. Bidrag till Kännedom af Pleuronektoidernas Utveckling. Stockholm 1868. *B. D.*
Af Kön. Benska Vet. Akad. Handl. Bd. 7.

Malmgreen, A. J. Nordiska Hafs-Annulater. *B. D.*
Af Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1865.

—— Annulata polychaeta Spetsbergiae etc. *B. D.*
Af Öfvers. af K. Vet. Akad. Fört. 1867.

Malpighi, Marc. Opera omnia. Scott & Wells, Londini 1686—1697. *B. D.*

Marchand, Léon. De la Réproduction des Animaux Infusoires. Savy, Paris 1869. *B. D.*

Marcusen, Joh. Die Fam. der Mormyren. St. Pétersbourg 1864. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 7.

Martin, Saint Ange. Étude sur l'Appareil Réproducteur dans les 5 Classes vertebrés. *B. D.*
De l'Academie des Scienc. Sav. Étr. T. 14.

Martins, Charles. L'association britannique pour l'avancem. des sciences. Paris 1868. *D. A.*
Extrait de la Revue de deux Mondes.

—— Nouvelle Comparaison des Membres Pelviens et Thoraciques. Montpellier 1857. *D. A.*
Des Mém. Acad. Scienc. de Montpellier T. 3.

—— Anatomie Philosoph. Ostéologie comparée des Articulations du Coude et du Genou chez les Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles. Montpellier 1872. *D. A.*
Des Mém. Acad. Scienc. de Montpellier T. 3.

Maximowicz, C. J. Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Decas Decima. *B. D.*

Meckel, Hch. Zur Morphol. der Harn- u. Geschl.-Werkzeuge der Wirbelthiere. Schwetschke u. Sohn, Halle 1848. *B. D.*

——**, J. F.** System der vergleichenden Anatomie. 6 Theile. Renger, Halle 1821/33. *B. D.*

Meinert, Fr. Anatomia Forficularum. Diss. Inaug. Kjobenhaven 1863. *B. D.*

—— Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie. Kjobenhaven 1860. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Menge, A. Ueber die Lebensweise der Arachniden. *B. D.*
Aus den Neueste Schriften der naturf. Ges. Danzig. Bd. 4.

—— Myriapoden der Umgegend von Danzig. *B. D.*
Aus den Neueste Schriften der naturf. Ges. Danzig. Bd. 4.

Merkel, Friedr. Die Zonula Ciliaris. Engelmann, Leipzig 1870. *D. E.*

—— Ueber die Macula lutea des Menschen u. die Ova serrata. Engelmann, Leipzig 1870. *D. E.*

Metschnikoff, E. Studien über die Entw. der Echinodermen u. Nemertinen. St. Pétersbourg 1869. *B. D.*
Aus den Mem. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 14.

—— Ueber Geodesmus bilineatus, eine neue Landplanarie. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 5.

—— Embryologie des Scorpions. Leipzig 1870. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 21.

—— Entwickelungsgeschichtliche Beiträge. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. Bd. 6.

—— Unters. über die Embryologie der Hemipteren. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 16.

—— Embryol. Studien an Insekten. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 16.

—— Bemerk. über Echinoderes. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. Bd. 7.

—— Ueber die Entw. einiger Cölenteraten. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. Bd. 7.

—— Embryologisches über Gyrodactylus. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. Bd. 5.

Meyen, J. F. J. Beiträge zur Zoologie 1. Salpen. *B. D.*
Aus Acad. Leop. Car. Bd. 16.

Meyer, Ad. B. C. Darwin und A. R. Wallace, ihre ersten Publicationen. Besold, Erlangen 1870. *B. D.*

Meyer, Herm. Ueber die Entw. des Fettkörpers etc. bei Lepidopteren. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 1.

Meyer, Jürgen Bona. Aristoteles Thierkunde. Berlin 1855. *B. D.*

Michelet, J. Das Insekt, Uebers. von Blasius. Vieweg, Braunschweig 1858. *D. E.*

Miklucho-Maklai. Beiträge zur vergl. Neurologie der Wirbelthiere. I. Das Gehirn der Selachier, II. Das Mittelhirn der Ganoiden u. Teleostier. Engelmann, Leipzig 1870. *D. E.*

—— Ueber einige Schwämme des nördl. stillen Oceans u. Eismeers. St. Pétersbourg 1870. *D. A.*
Aus den Mém. Acad. St. Petersb. VII S. T. 15.

—— Bemerk. zur Schwammfauna des schwarzen Meeres. *D. A.*
Aus den Mél. Biol. T. 7.

Milne Edwards H. Hist. Nat. des Crustacés. 3 Vols. Atlas. Roret, Paris 1834/40. *B. D.*

—— Mélanges Carcinologiques avec Planches. *B. D.*
Des Archives des Muséum T. 7.

—— Observ. sur les Ascidies Composées. *B. D.*
De l'Acad. des Science T. 18.

—— Léçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée. 7 T. V. Masson, Paris 1857/62. *B. D.*

—— Études Zoologiques sur les Crustacés Récents de la famille des Portuniens. *B. D.*
Des Archives du Muséum T. X.

—— Recherches sur les Polypes. Crochard & Cie., Paris 1838. *B. D.*

—— et **Haime.** Histoire Naturelle des Coralliaires. 3 Vols. Atlas. Roret, Paris 1857/60. *B. D.*

Mitschel, Weir. S. Researches on the Venom of the Rattlesnake. Smithsonian Institution, Washington 1861. *D. E.*

—— and **Morehouse, George R.** Researches on the Anatomy and Physiol. of Respiration in the Chelonia. Smithsonion Institution, Washington 1863. *D. E.*

Mivart, St. Gge. On the Genesis of Species. Macmillan & Cie. London 1871. *B. D.*

Möbius, Carl. Ueber Austern- u. Miesmuschelzucht. Wiegandt u. Hempel, Berlin 1870. *D. A.*

—— Ueber den Bau der Nesselkapseln einiger Polypen u. Quallen. *D. A.*
Abh. des Naturw. Ver. zu Hamburg Bd. 5.

—— Ueber eine 2 Jahr, 8 Monate in einem Aquarium gehaltene Ophioglypha albida aus der Kieler Bucht. *D. A.*
Aus den Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein Bd. I.

—— Die Bildung und Bedeutung der Artbegriffe in der Naturgeschichte. Vortrag. Kiel 1873. *D. A.*
Aus den Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein Bd. I.

Möller, L. Die Abhängigkeit der Insekten von ihrer Umgebung. Engelmann, Leipzig 1867. *D. E.*

Monro, Alex. Vergleichung des Baues u. der Phys. der Fische mit dem Bau des Menschen u. der übrigen Thiere übers von F. G. Schneider. Weidmann's Erben u. Reich, Leipzig 1787. *B. D.*

Mortillet, G. Le signe de la Croix. Reinwald, Paris 1866. *D. E.*

Moseley, H. N. On the Anatomy and Histology of the Land Planarians of Ceylon etc. *D. A.*
From the Proc. Royal Soc. 1873.

Mouchot, A. La Chaleur Solaire et ses Applications Industr. Paris 1869. *B. D.*

Müller, August. Beobachtungen über die Befruchtungsersch. im Eie der Neunaugen. Königsberg 1864. *B. D.*

—— **Franz.** Lehrbuch der Anatomie der Haussäugethiere. Braumüller, Wien 1871. *D. E.*

—— **Fritz.** Für Darwin. Engelmann, Leipzig 1864. *B. D.*

—— Description of a new Genus of Amphipod Crustacea. *B. D.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1865.

—— Facts and Arguments for Darwin translated by Dallas. Murray, London 1869. *D. Darwin.*

—— **Heinr.** Ueber Regeneration der Wirbelsäule und des Rückenmarks bei Tritonen u. Eidechsen. Brönner, Frankfurt a/M. 1864. *B. D.*

—— Gesammelte und hinterlassene Schriften zur Anatomie und Physiologie des Auges. I. Bd. herausgegeben von Otto Becker. Engelmann, Leipzig 1872. *D. E.*

—— **Hermann.** Die Befruchtung der Blumen durch Insekten u. die gegenseitigen Anpassungen beider. Engelmann, Leipzig 1873. *D. E.*

—— **Johannes.** Handbuch der Physiologie. 2 Bd. Hölscher, Coblenz 1833/40. *B. D.*

—— Ueber den Bau des Pentacrinus Caput Medusae. Berlin 1843. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. Jhrg. 1841.

—— Ueber den Bau und die Lebensgesch. des Amphioxus lanceol. Berlin 1844. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. Jhrg. 1842.

—— Ueber die Lymphherzen der Schildkröten. Berlin 1840. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. Jhrg. 1839.

Müller, Johannes. Ueber den glatten Hai des Aristoteles. Berlin 1842. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. Jhrg. 1840.

—— Ueber den Bau u. die Grenzen der Ganoiden. Berlin 1846. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. Jhrg. 1844.

—— De Ovo humano atque Embryone Observ. anat. Universitätsschrift. Bonnae 1830. *B. D.*

—— Bildungsgeschichte der Genitalien. Arnz & Cie., Düsseldorf 1830. *B. D.*

—— De Respiratione Foetus. Cnoblochius, Lipsiae 1828. *B. D.*

—— Ueber Synapta digitata und über die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. Reimer, Berlin 1852. *D. E.*

—— Ueber die fossilen Reste der Zeuglodonten in Nordamerica. Reimer, Berlin 1849. *D. E.*

—— Zur vergl. Physiologie des Gesichtssinnes. Cnobloch, Leipzig 1826. *B. D.*

—— De Glandularum secernentium structura penitiori etc. L. Voss, Lipsiae 1830. *B. D.*

—— Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. Jhrg. 1834, 37, 38, 39 und 1843.

—— Ueber die Larven u. die Metam. der Ophiuren u. Seeigel. Berlin 1848. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. 1846.

—— Ueber die Larven u. die Metam. der Echinodermen. Zweite Abhandl. Berlin 1849. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. 1848.

—— Ueber die Larven u. die Metam. der Holothurien u. Asterien. Berlin 1850. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. Jhrg. 1849 u. 1850.

—— Ueber die Larven u. die Metam. der Echinodermen. Vierte Abhandl. Berlin 1852. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. Jhrg. 1850 u. 1851.

—— Ueber den Bau der Echinodermen. Berlin 1854. *B. D*
Aus den Verh. der Berliner Akad. 1853.

—— Ueber die Gattungen der Seeigellarven. Siebente Abhandl. *B. D.*
Aus den Verh. der Berliner Akad. 1854.

Müller, Johannes. Ueber die Entw. der Eier im Eierstocke der Gespenstheuschrecken und eine neu entdeckte Verbindung des Rückengefässes mit den Eierstöcken bei Insekten. *B. D.*

Aus Acad. Leop. Car. Bd. 12.

—— Ueber die org. Nerven der erectilen männlichen Geschlechtsorgane des Menschen u. der Säugethiere. *B. D.*

Aus den Verh. der Berliner Akad. 1835.

—— und **Troschel, F. H.** System der Asteroiden. Vieweg, Braunschweig 1842. *D. E.*

—— **Joan. God.** De vase dorsali Insectorum. Diss. Inaug. Berolini 1816. *B. D.*

Müller-Pouillet. Lehrbuch der Physik und Meteorologie 7. Aufl. 2 Bde. Vieweg, Braunschweig 1868. *B. D.*

—— **Wilh.** Beiträge zur path. Anatomie u. Phys. des menschl. Rückenmarks. Leipzig 1871. *D. A.*

—— Ueber die Persistenz der Urniere bei Myxine glutinosa. *D. A.*

Aus der Jenaischen Zeitschrift für Med. etc.

—— Ueber die Hypobranchialrinne der Tunikaten und deren Vorhandensein bei Amphioxus und den Cyclostomen. *D. A.*

Aus der Jenaischen Zeitschrift für Med. etc.

Münter, Julius und **Buchholz.** Ueber Balanus improvisus. *B. D.*

Aus den Mitth. aus dem naturw. Vereine für Neu-Vorpommern u. Rügen 1869.

Munk, Herm. Unters. über das Wesen der Nervenerregung 1. Bd. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

Naegeli, Carl. Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. Akademie, München 1865. *B. D.*

—— und **Schwendener.** Das Mikroskop. Engelmann, Leipzig 1867. *D. E.*

Nasse, Otto. Beiträge zur Physiologie der Darmbewegung. Engelmann, Leipzig 1866. *D. E.*

Nathusius, Herm. Vorstudien zur Geschichte u. Zucht der Hausthiere zunächst am Schweineschädel mit Atlas. Wiegandt u. Hempel, Berlin 1864. *B. D.*

Newport, George. On the nervous System of Sphinx ligustri. *B. D.*

From the Phil. Trans. 1832/34.

Newport, George. On the Respiration of Insects. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1836.

—— On the Temperature of Insects. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1837.

—— On the Organs of Reproduction and the Develop. of the Myriapoda. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1841

—— On the nerv. and circulat. Systems in Myriapoda and macrour. Arachnida. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1843.

—— On the Reproduction of lost Parts in Myriapoda and Insecta. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1844.

Nicolet, H. Rech. pour servir à l'histoire des Podurelles. *B. D.*
Aus den Neuen Denksch. der allg. schweiz. Gesellsch. Bd. 6.

Nieszkowski, J. Der Eurypterus remipes aus den obersil. Schichten der Insel Oesel. *B. D.*
Aus dem Archiv für die Naturkunde Liv., Esth. u. Kurland 1. S. Bd. 2.

Nitsche, H. Beiträge zur Anatomie und Entw. der phylactol. Bryozoen. Diss. Inaug. Berlin 1868. *B. D.*

Noll, F. C. Kochlorine hamata, ein bohrender Cirripede. *D. A.*

Nordmann, v. A. Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbell. Thiere. Reimer, Berlin 1832. *B. D.*

Norman, A. M. und **George Brady.** A Monograph of the British Entomostraca. London 1867. *D. A.*
From the Nat. Hist. Trans. of North and Durham Vol. 1.

—— Address to the Members of the Tyneside Nat. Field Club. *D. A.*
From the Nat. Hist. Trans. of North and Durham 1866.

—— On the Crustacea, Echinod. and Zoophytes obt. in Deep Sea Dredging of the Shetland Isles in 1861. *D. A.*
From the Report of the British Assoc. 1861.

—— Contributions to British Carcinology 2^{d} Ostracoda. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1862.

—— On Acantholeberis. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1863.

Norman, A. M. Report of the Comm. app. for the purpose of exploring the coasts of the Hebrides by means of the dredge. Part II. *D. A.*
From the Report of the British Assoc. 1866.

—— Reports of Deep Sea Dredging on the coasts of Northumberland and Durham, Crustacea. *D. A.*
From the Nat. Hist. Trans. of North and Durham 1861.

Noshin, N. Ueber einen Gen. Wechsel bei Geryona proboscidalis etc. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 5.

Oersted, A. S. System der Pilze, Lichenen und Algen, aus dem Dänischen übersetzt von Grisebach u. Reinke. Engelmann, Leipzig 1873. *D. E.*

—— Central Americas Gesneraceer. Kjöbenhavn 1858. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Om en saeregen, hittil ukjendt Udvikling'hos visse Snyltesvampe, og navuling om den genetiske Forbindelse mellem Sevenbommens Balvrernst ag Paeretraeects Gitterust. Kjobenhavn 1868. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Bidrag til Kundskab. om Egefamilien etc. Kjöbenhavn 1872. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Ohlert, E. Die Araneiden, oder echten Spinnen Preussens. Engelmann, Leipzig 1867. *B. D.*

Owen, David Dale. First Report of a Geological Reconnoissance of the northern Counties of Arkansas. *B. D.*
Geol. Survey, Little Rock 1858.

—— **Richard.** On the Anatomy of Vertebrates. 3 Vol. Longmans, Green & Cie., London 1866/68. *B. D.*

—— On the Ova of the Ornithorhynchus parad. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1834.

—— On the young of the Ornithorhynchus parad. *B. D.*
From the Trans. Zool. Soc. Vol. 1.

—— Report on the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton. *B. D.*
From the Report of the British Assoc. 1846.

Owen, Richard. On the Anatomy of the American King Crab. (Limulus polyphemus). *D. A.*
From the Transactions Linnean Soc. Vol. 28.

—— On the fossil Mammals of Australia. Genus Phascolomys etc. *D. A.*
From the Philos. Trans. 1872.

—— On the Osteology of the Marsupialia. Modifications of the Skeleton in the Species Phascolomys. *D. A.*
From the Trans. Zool. Soc. Vol. 8.

Owsjannikow, Ph. Ueber die feine Struktur des Kleinhirns der Fische. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 4.

—— Ueber das Centralnervensystem des Amphioxus lanceolatus. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 6.

—— Ueber die feinere Struktur des Kopfganglions bei den Krebsen. St. Pétersbourg 1863. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII. S. T. 6.

—— Die Entw.-Gesch. des Flussneunauges. Vorl. Mitth. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 7.

—— Ueber das Nervensystem der Seesterne. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 7.

—— Ueber einen neuen Parasiten in den Eiern des Sterlet. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 8.

—— und **A. Kowalewsky.** Ueber das Centralnervensystem und das Gehörorgan der Cephalopoden. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VIII. S. T. 11.

Packard, A. S. jr. On the Embryology of Limulus Polyphemus. *D. A.*
From the American Naturalist Vol. 4.

—— Guide to the Study of Insects. 2^{d} Edition. Naturalists Book Agency, Salem 1870. *D. A.*

—— On the Embryology of Limulus Polyphemus. *D. A.*
From the Proc. Americ. Assoc. of Sc. 1870.

—— The Development of Limulus Polyphemus. *D. A.*
From the Mem. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 2.

—— The early Stages of Ichneumon Parasites. *D. A.*
From the American Naturalist Vol. 5.

—— Bristle Tails and Spring Tails. *D. A.*
From the Amer. Naturalist Vol. 5.

Packard, A. S. jr. The caudal styles of Insects Sense Organs. *D. A.*
From the Amer. Naturalist Vol. 4.

—— Catalogue of the Phalaenidae of California. *D. A.*
From the Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 13.

—— List of Hymenopter. and Lepidopter. Insects coll. by the Smithsonian Exped. to South-America. *D. A.*
From the Ann. Rep. Peabody Acad. 1869.

—— List of Insects coll. at Pebas, Equador. *D. A.*
From the Report of the Peabody Acad. 1869.

—— On Insects inhabiting Salt Water. *D. A.*
From the Proc. and Comm. of the Essex Inst. Vol. 6.

—— On Insects inhabiting Salt Water. *D. A.*
From the Amer. Journ. Sc. and Arts. Vol 6.

—— Embryological Studies on Diplax, Perithemis etc. Salem 1871. *D. A.*
From the Peabody Acad. 1871.

—— Observ. on the Devel. and Pos. of the Hymenoptera. *D. A.*
From the Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 11.

—— On the Devel. of a Dragon Fly. (Diplax). *D. A.*
From the Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 11.

—— The Embryology of Libellula (Diplax) and the Insect Fauna of the Summit of Mount Washington. *D. A.*
From the Proc. and Comm. of Essex Inst. Vol. 16.

—— The Characters of the Lepidopterous Family Noctuidae. *D. A.*
From the Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 1.

—— Embryological Studies on hexap. Insects. Salem 1872. *D. A.*
From the Mem. of the Peabody Acad. Vol. 1.

—— The Ancestry of Insects. Nat. Agency, Salem 1873. *D. A.*

Pagenstecher, A. H. Beiträge zur Anatomie der Milben. Heft I u. II. Engelmann, Leipzig 1860/61. *B. D.*

—— Die Trichinen 2. Aufl. Engelmann, Leipzig 1866 *D. E.*

Pallas, Pet. Sim. Elenchus Zoophytorum sistens generum adumbrationes generationes et specierum cognitarum succinctas descriptiones, cum selectis auctorum synonymis. van Cleef, Hagae-Comit. 1766. *D. J. V. Carus.*

—— Naturgeschichte merkwürdiger Thiere. Aus dem Latein. von Baldinger, Erxleben u. dem Verfasser. I. Bd. 10 Sammlungen. Lange, Berlin u. Stralsund 1769/78. *D. J. V. Carus.*

Palmberg, J. G. W. Bidrag till Kånnedom om Sveriges Myriapoder. *B. D.*
Akad. Aft. Stockholm 1866.

Palmieri, L. e **Scacchi, A.** Della Regione vulcanica del Monte Vulture etc. Napoli 1852. *D. E.*
Accademia.

Panceri, P. Intorno alla metamorphosi degli Axolotl. *D. A.*
Dal Bull. Assoc. nat. e medici. Napoli 1870.

—— Intorno a due Pennatularii. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. 1871.

—— Gli Organi da Secrezione dell Acido Solforico nei Gastropodi. Napoli 1869. *D. A.*
Dagli Atti della R. Accad. delle Sc. Vol. 4.

—— Intorno a due novi Polipi. Napoli 1869. *D. A.*
Dagli Atti della R. Accad. delle Sc. Vol. 4.

—— Altre Larve di Alciopide. Napoli 1868. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 3.

—— La Luce e gli Organi luminosi dei Beroidei. Napoli 1872. *D. A.*
Dagli Atti della R. Accad. delle Sc. Vol. 5.

—— Intorno alla luce emanata dal Grasso. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 4.

—— Gli Axolotl recati per la prima volta in Napoli. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 3. 1868.

—— Negli Zooidi delle Pennatule. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 2. 1870.

—— Intorno agli Axolotl cresc. nell Orto Botanico. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 9. 1869.

—— Nota intorno agli Axolotl. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 11. 1869.

—— Gli organi luminosi e la luce dei Pirosomi. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 3. 1872.

—— Intorno alla luce che emana dalle cellule nervose della Phyllirhoe Bucephala. *D. A.*
Dagli Atti della R. Accad. delle Sc. Vol. 5.

—— Gli Organi luminosi e la luce dei Pirosomi e delle Foladi. *D. A.*
Dagli Atti della R. Accad. delle Sc. Vol. 5.

Panceri, P. Ricerche sugli Organi che nei Gastropodi segr. l'acido solforico. *D. A.*
Dal. Giorn. di Chimica e Pharm. 1868.

—— La Luce degli Occhi delle Farfalle. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 10. 1872.

—— Intorno a due Casi di Fosforia. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fasc. 11. 1872.

—— La frequenza della Sutura frontale negli Arabi-Egiziani etc. Letura al Prof. Mantegazza. *D. A.*
Arch. dell Antrop. e Etnol. Vol. 3.

—— Intorno alla Disposizione ed allo sviluppo delle glandole molari nel Dromedario. *D. A.*
Annali Museo Civico di Storia Nat. di Genova. Vol. 4.

—— Intorno all Albinismo del Clarias Anguillaris. *D. A.*
Dal Rend. della R. Accad. delle N. 1873.

—— e **Gasco Francesco.** Esperienze intorno agli effetti del veleno della Naja Egiziana e della Ceraste. Napoli 1873. *D. A.*

—— e **Leone de Sanctis.** Sopra alcuni Organi della Cephaloptera Giorna. Napoli 1869. *D. A.*
Degli Atti della R. Acc. delle Sc. Vol. 9.

Pander, C. H. Beiträge zur Entw.-Gesch. des Hühnchens im Eie. Stahel, Würzburg 1817. *B. D.*

Paulson, O. Die Epidermis von Protopterus annectens. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 4.

Pavesi, Pietro. Intorno alla Circulazione del Sangue nel Pyrosoma. *D. A.*
Dal Rendiconto della R. Acc. delle Sc. 1872.

—— J Pesci e la Pesca nel Cantone Ticino. Lugano 1871/73. *D. A.*

Pelzeln, Aug. v. Bem. gegen Darwin's Theorie. Pichlers Wittwe u. Sohn, Wien 1861. *B. D*

Peremeschko. Ueber die Bildung der Keimblätter im Hühnereie. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Acad. Bd. 57.

Pernitza, Emil. Bau u. Entw. des Erstlingsgefieders, beob. am Hühnchen. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Acad. Bd. 43.

Pettenkofer, v. M. Verbreitungsart der Cholera in Indien nebst Atlas. Vieweg, Braunschweig 1871. *D. E.*

Pflüger, E. F. W. Ueber die Eierstöcke der Säugethiere u. des Menschen. Engelmann, Leipzig 1863. *B. D.*

Philippi de Ph. Mém. a servir à l'histoire génét. des Trématodes. Turin 1854. *B. D.*

Des Mém. Acad. Scienc. de Turin S. II. T. 15.

Pickering, Charles and **J. D. Dana.** Descr. of a Crustac. Animal bel. to the Genus Caligus. *B. D.*

From the Americ. Journ. of Sc. Vol. 34.

Pictet, F. J. Traité de Paléontologie 2^d^ Edit. 4 Vols. avec Atlas. Baillière, Paris 1853/57. *B. D.*

—— Sur l'Origine de l'Espèce. *B. D.*

Des Arch. des Sciences de la Bibl. Univ. T. 7.

—— Rech. pour servir à l'histoire des Phryganides. Cherbuliez, Genève 1834. *B. D.*

Plateau, Felix. Rech. sur les Crustacées d'eau douce de Belgique. *B. D.*

Des Mém. Cour. et des Sav. Étr. T. 34.

Plinius, C. S. Naturgeschichte. 11 Bände übers. von Grosse. Hermanii, Frankfurt a/M. 1787. *B. D.*

Poli, Jos. H. Testacea utriusque Siciliae. Tom. I et II. E reg. typogr., Parmae 1791/95. *B. D.*

Pouchet, F. A. Hétérogènie ou Traité de la Génération Spontanée. Baillière, Paris 1859. *B. D.*

—— Nouvelles Expériences sur la Génération Spontanée. V. Masson et Fils, Paris 1864. *B. D.*

Prach. Monographie der Thomisiden der Gegend von Prag. *B. D.*

Aus den Verh. der zool. bot. Ges. Wien Bd. 16.

Prestwich, Joseph. On the Structure of the Crag-Beds of Norfolk and Suffolk. London 1871. *D. A.*

From the Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1871.

Preyer, W. Der Kampf um's Dasein. Ein Vortrag. Weber, Bonn 1868. *D. A.*

—— Ueber die Grenzen des Empfindungsvermögens u. des Willens. Marcus, Bonn 1868. *D. A.*

Preyer, W. Ueber die Erforschung des Lebens. Mauke, Jena 1873. *D. A.*

Prosch, V. Nogle nye Cephalopoder. Kjobenhavn 1847. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Quatrefages, de M. A. Histoire Naturelle des Annelés. 3 Vols. et Planches. Roret, Paris 1865. *B. D.*

Radlkofer, Ludwig. Ueber das Verhältniss der Parthenogenesis. Engelmann, Leipzig 1858. *D. E.*

—— Der Befruchtungsprocess im Pflanzenreiche. Engelmann, Leipzig 1857. *D. E.*

—— Die Befruchtung der Phanerogamen. Engelmann, Leipzig 1856. *D. E.*

—— Ueber Krystalle proteinartiger Körper. Engelmann, Leipzig 1859. *D. E.*

Ranke, Joh. Tetanus, eine Physiol. Studie Bd. I. Engelmann, Leipzig 1865. *D. E.*

—— Tetanus Bd. II. Engelmann, 1868/71. *D. E.*
1 Heft: Die Lebensbedingung der Nerven.
2 ,, Die Blutvertheilung u. der Thätigkeitswechsel der Organe.

Raspail, F. V. Naturgeschichte des Insekts der Krätze, übersetzt von G. K. Kunze. L. Voss, Leipzig 1835. *B. D.*

Rathke, Heinrich. De Bopyro et Nereide. Kymmel, Rigae et Dorpati 1837. *B. D.*

—— Abh. zur Bildungs- u. Entw.-Gesch. des Menschen und der Thiere. 2 Theile. Vogel, Leipzig 1832/33. *B. D.*

—— De Salamandrorum corporibus adiposis, ovariis, et oviductibus eorumque evolutione. Diss. Inaug. Berolini 1818. *B. D.*

—— Anatomie der Idothea Entomon oder des Schachtwurms. *B. D.*
Aus: Neueste Schr. der Naturf. Ges. in Danzig 1820.

—— Anatomisch-Philosoph. Unters. über den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere. Kymmel, Riga u. Dorpat 1832. *B. D.*

—— Zur Morphologie. Reisebemerk. aus Taurien. Kymmel, Riga u. Leipzig 1837. *B. D.*

Rathke, Heinrich. Ueber die Entwickelung der Schildkröten. Vieweg, Braunschweig 1848. *D. E.*

—— Entw.-Gesch. der Natter (Coluber natrix). Gebr. Bornträger, Königsberg 1839. *B. D.*

—— Beiträge zur vergl. Anat. und Physiol. Reisebem. aus Skandinavien, nebst Anhang über die rückschr. Metam. der Thiere. Danzig 1842. *B. D.*
Aus: Neueste Schr. der Naturf.-Ges. in Danzig. Bd. 3.

—— Beitrag zur Fauna der Krym. *B. D.*
Aus den Mém. Sav. Étr. St. Pétersb. T. 3.

—— Beiträge zur Fauna Norwegens. *B. D.*
Aus der Acad. Leop. Car. Bd. 20.

—— Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. *B. D.*
Aus: Neueste Schr. der Naturf.-Ges. in Danzig. Bd. 1 u. 2.

—— Bem. über den Bau des Amphioxus lanceolatus. Gebr. Bornträger, Königsberg 1841. *B. D.*

—— Ueber den Bau u. die Entw. des Brustbeins der Saurier. Dalkowsky, Königsberg 1853. *B. D.*

—— Ueber die Bildung u. Entw. des Flusskrebses. L. Voss, Leipzig 1829. *B. D.*

—— Ueber die Entw. der Athemwerkzeuge bei den Vögeln und Säugethieren. *B. D.*
Aus der Acad. Leop. Car. Bd. 14.

—— Bem. über den Bau des Dichelesthium Sturionis und der Lernaeopoda stellata. *B. D.*
Aus der Acad. Leop. Car. Vol. 19.

—— De Libellarum Partibus Genitalibus. Fratr. Borntraeger, Regimonti 1832. *B. D.*

—— Bem. über die Carotiden der Schlangen. *B. D.*
Aus den Denkschr. der Wiener Akad. Bd. 11.

—— Ueber den Bau u. die Entw. des Venensystems der Wirbelthiere. Dritter Seminarbericht, Königsberg 1838. *B. D.*

—— Unters. über die Entw. und den Körperbau der Krokodile, herausg. von W. v. Wittich. Vieweg, Braunschweig 1866. *D. E.*

—— Beiträge zur Entw.-Gesch. der Hirudineen, herausg. u. theilweise bearbeitet von R. Leuckart. Engelmann, Leipzig 1862. *B. D.*

Rathke, Heinrich. Entw.-Gesch. der Wirbelthiere, mit einem Vorwort von Kölliker. Engelmann, Leipzig 1861. *B. D.*

Ray, John. The Correspondence, edited by Edw. Lankaster. Ray Society, London 1848. *B. D.*

Redi, Franciscus. Experimenta circa generationem Insectorum. Frissius, Amsterdami 1671. *B. D.*

Reichert, K. B. Die monogene Fortpflanzung. Universitätsschrift. Dorpat 1852. *B. D.*

—— Das Entwickelungsleben im Wirbelthierreich. Hirschwald, Berlin 1840. *B. D.*

—— Beiträge zur Entw.-Gesch. des Meerschweinchens. Berlin 1862. *B. D.*

Aus den Abh. der Berliner Acad. 1861.

—— Vergl. Entw.-Gesch. des Kopfes der nackten Amphibien. Gebr. Bornträger, Königsberg 1838. *B. D.*

—— Vergl. Anat. Unters. über Zoobotryon pellucidus. Berlin 1870. *B. D.*

Aus den Abh. der Berliner Academie. Jhrg. 1869.

—— Bem. zur vergl. Naturforschung im Allg. und vergl. Beobachtungen über das Bindegewebe. Gläser, Dorpat 1845. *B. D.*

—— Der Bau des menschlichen Gehirns, 1. und 2. Abth. Engelmann, Leipzig 1859/61. *D. E.*

Reinhardt, J. Beskrivelse af nogle nye Slangearter. Kjöbenhavn 1843. *D. E.*

Vidensk. Selsk.

—— Mephitis Westermanni, et nyt Stinkdyr fra Brasilien. Kjöbenhavn 1857. *D. E.*

Vidensk. Selsk.

—— **& Prosch.** Om Sciadephorus Mülleri. Kjöbenhavn 1846. *D. E.*

Vidensk. Selsk.

Remak, Robert. Unters. über die Entwickelung der Wirbelthiere: I. Ueber die Entw. des Hühnchens im Eie. Reimer, Berlin 1851. *B. D.*

—— Ueber ein selbständiges Darmnervensystem. Reimer, Berlin 1847. *D. E.*

—— Observationes anat. et microsc. de Systematis Nervosi Structura. Reimer, Berolini 1838. *D. E.*

Rentsch, S. Homoiogenesis. Beiträge zur Natur u. Heilkunde. I. Heft. Gammarus u. seine Schmarotzer. Hinstorff, Wismar 1860. *B. D.*

Richter, C. A. W. Der Einfluss der Cellular-Pathologie. Hirschwald, Berlin 1863. *B. D.*

Rindfleisch, Ed. Experimental-Studien über die Histologie des Blutes. Engelmann, Leipzig 1863. *D. E.*

Ritter, Carl. Die Struktur der Retina. Engelmann, Leipzig 1864. *D. E.*

Robertson, David. On marine Dredging. *D. A.*
From the Trans. Nat. Soc. of Glasgow 1868.

—— Notes on the Herring. *D. A.*
From the Trans. Nat. Soc. of Glasgow 1869.

—— Remarks on the habits of the common Mussel. *D. A.*
From the Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1858.

—— Notes on Amphidotus cordatus. *D. A.*
From the Quart. Journ. Microsc. Sc. NS. Vol. 11.

Roemer, Eduard. Monographie der Molluskengattung Venus. Fischer, Cassel 1864. *D. E.*

—— Monographie der Molluskengattung Dosina. Fischer, Cassel 1862. *D. E.*

——, **Fr. Ad.** Die Polyparien des nordd. Tertiär-Gebirges. Cassel 1863. *D. E.*
Aus W. Dunker's Palaeontographicis. 9. Bd.

—— Die Spongitarien des nordd. Kreidegebirges. Cassel 1864. *D. E.*
Aus W. Dunker's Palaeontographicis. 13. Bd.

Rohrbach, Paul. Monographie der Gattung Silene. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

Rolle, Friedr. Ch's. Darwins Lehre von der Entstehung der Arten. Hermann, Frankfurt a/M. 1863. *B. D.*

—— Der Mensch, seine Abstammung etc. im Lichte der Darw. Theorie. Hermann, Frankfurt a/M. 1866. *B. D.*

Rolleston, George. Forms of Animal Life. Oxford 1870. *D. A.*
Clarendon Press.

—— On the Development of the Enamel in the Teeth of Mammals. Wyman & Sons, London 1871. *D. A.*
From the Trans. Odontical Soc. Great Britain.

Rolleston, George. Address to the Biological Section of the British Association. London 1870. *D. A.*

—— On the Modes of Sepulture observable in Late Romano-British and Early Anglon-Saxon Times in this Country. *D. A.*

From the Trans. Intern. Congress Prehist. Archaeol. 3d Session.

—— The Harvein Oration 1873. Macmillan & Cie., London 1873. *D. A.*

Rosenthal, Friedr. Ichthyotomische Tafeln. Klemann, Berlin 1839. *B. D.*

—— Abhandlungen aus dem Gebiete der Anatomie, Physiologie u. Pathologie. Reimer, Berlin 1824. *D. E.*

Rudolphi, K. A. Anatomisch-Physiologische Abhandlungen. Reimer, Berlin 1802. *D. E.*

Rütimeyer, L. Versuch einer nat. Geschichte des Rindes. *B. D*

Aus den neuen Denkschr. der allg. schweizerischen Ges. für die ges. Naturwissenschaften 22.

Rusconi, M. Amours des Salamandres aquatiques. Giusti, Milan 1821. *B. D.*

—— Dével. de la Grenouille commune. Giusti, Milan 1822. *B. D.*

Sachs, Julius. Handbuch der Experim.-Physiologie der Pflanzen. Engelmann, Leipzig 1865. *D. E.*

Salter, J. W. British Fossils (Trilobites) Decade II—XI. London 1849/64. *B. D.*

In Memoirs of the Geol. Survey of the United Kingdom.

—— and **H. Woodward.** Chart of fossil Crustacea with Catal. Lowry, London 1865. *D. A.*

Sanctis, de L. Embriogenia degli organi elettrici della Torpedine. *D. A.*

Dal Bull. dell' Assoc. dei Nat. e Medici Napoli 1870.

—— Embriogenia degli Organi Elettrici delle Torpedini e degli Organi pseudo-elettrici delle Raje. Napoli 1872. *D. A.*

Dagli Atti della R. Accad. delle Sc. di Napoli Vol. 5.

Sars, G. O. Norges Ferskvandskrebsdyr, Cladocera Ctenopoda. Universitäts-Programm, Christiana 1865. *D. A.*

—— Histoire Nat. des Crustacés d'eau douce de Norvège. 1. Livraison: les Malacostracés. Johnsen, Christiania 1807. *D. A.*

Sars, G. O. Om Vintertorskens (Gadus morrhua) Forplantning og Udvikling. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1865.

—— Om de i Omegnen af Christiania forek. Cladocerer. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1861.

—— Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder. Christiania 1863. *D. A.*
Af Vidensk. Selsk. Forh. 1862.

—— Om en anomal Gruppe af Isopoder. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1863.

—— Om den aberrante Krebsdyrgruppe Cumacea. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1864.

—— Oversigt af Norges marine Ostracoder. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1865.

—— Om individ. Variationer hos Rorhualerne etc. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1868.

—— Beskrivelse af en ved Lofoten indbj. Rorhual Balaenoptera musc. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1865.

—— Indberetninger til Depart. for det Indre, om de af ham i Aarene 1864/69 anstillede vidensk. undersog. angaende Torskefis Keriet i Lofoten. Christiania 1869. *D. A.*

—— Undersögelser over Christianiafjordens Dybvandsfauna. Christiania 1869. *D. A.*

—— Nye Dybvandscrustaceer fra Lofoten. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1869.

—— Nya arter af Cumacea samlade under K. Svenska Korvetten etc. i Atlantiska Oceanen år 1869 af F. A. Smitt och A. Ljungmann. *D. A.*
Af Öfvers. af Kongl. Vetensk.-Akad. Förh. 1871.

—— Nye Echinodermes fra den Norske Kyst. *D. A.*
Af Vidensk.-Selsk. Forh. 1871.

—— Undersögelser over Hardangerfjordens Fauna I. Crustacea. *D. A.*
Af Vidensk.-Selsk. Forh. 1871.

—— Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna I. Monographi over de ved Norges Kyster förekommende Mysider. Förste Hefte. Christiania 1870. *D. A.*

——, **Michael.** Fossile Dyrelenninger fra Quartärperioden. Christiania 1865. *D. A.*

Sars, Michael. Mém. pour servir à la connaiss. des Crinoides vivants. Universitätsprogramm. Christiania 1868. *D. A.*

—— Beskriv. over Lophogaster typicus. Universitätsprogramm. Christiania 1862. *D. A.*

—— Overs. over de i den norsk-arctiske Region förekommende Krebsdyr. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1858.

—— Uddrag af en med Afbildn. ledsaget beskrivelse over Chaetopterus Sarsii Boeck n. sp. etc. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1860.

—— Bidrag til Kundskaben om Christianiafjordens Fauna.
I. Heft. Christiania 1868.
III. Heft (herausg. von G. O. Sars) 1873. *D. A.*

—— Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Littoral Fauna. Dahl, Christiania 1857. *B. D.*

—— Beskrivelser og Jagttagelser over nogle maerkelige eller nye i Havet ved den Bergenske Kyst levende Dyr. Dahl, Bergen 1835. *B. D.*

—— Bemärkn. over Crangoninerne med. Beskr. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1861.

—— Bidrag til Kundskaben om Norges Annelider. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1861.

—— Om Slaegten Thysanopoda og dens norske Arter. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1863.

—— Bemärk. over det dyriske Livs Udbredning i Havets Dybder. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1863.

—— Forstatte Bidrag till Kundskaben om Norges Annelider. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1864.

—— Om arktiske Dyreformer i Christianiafjorden. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1865.

—— Om Lycodes gracilis, om fossiler i glaciale Mergelboller fra Stjördalen. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1866.

—— Fauna littoralis Norvegiae. Erstes Heft. Dahl, Christiania 1846. *B. D.*

——, **Koren** u. **Danielssen.** Fauna littoralis Norvegiae. Seconde Livraison. Beyer, Bergen 1856. *B. D.*

Saussure, de M. H. Descr. de quelques Crustacés nouveaux du Mexique. *B. D.*

De la Revue et Mag. de Zoologie. No. 8. 1853.

Savigny, J. C. Mém. sur les Animaux sans Vertèbres. Paris 1816. *B. D.*

—— Système des Annélides. *D. Friedländer.*

Aus d. Description de l'Egypte etc. Histoire Naturelle. Texte: Tome I^er^, 3^e^ Partie.

—— Description de l'Egypte etc. Histoire Naturelle. Planches. Vol. I. et II. *D. Friedländer.*

Schacht, Herm. Das Mikroskop u. seine Anwendung. 3. Aufl. Müller, Berlin 1862. *B. D.*

—— Die Spermatozoiden im Pflanzenreich. Vieweg, Braunschweig 1864. *D. E.*

Schäffer, Chr. Jac. Abhandl. von Insecten. 2 Bände. Montag, Regensburg 1764. *B. D.*

Schenk, S. L. Zur Physiologie des embryonalen Herzens. *B. D.*

Aus den Sitzb. der Wiener Akad. Bd. 56.

—— Zur Entw.-Gesch. des Auges der Fische. *B. D.*

Aus den Sitzb. der Wiener Akad. Bd. 55.

—— Ueber die Entw. des Herzens und der Pleuroperitonealhöhle in der Herzgegend. *B. D.*

Aus den Sitzb. der Wiener Akad. Bd. 54.

—— Beitrag zur Lehre von den Organanlagen im mot. Keimblatte. *B. D.*

Aus den Sitzb. der Wiener Akad. Bd. 57.

Schiödte, J. C. Specimen faunae subterraneae. Bidrag til den underjordiske Fauna. Kjöbenhavn 1849. *D. E.*

Vidensk. Selsk.

—— Corotoca og Spirachtha. Kjöbenhavn 1854. *D. E.*

Vidensk. Selsk.

Schleiden, M. J. Die Pflanze und ihr Leben. 2. Aufl. Engelmann, Leipzig 1850. *B. D.*

—— Grundzüge der wiss. Botanik 4. Aufl. Engelmann, Leipzig 1861. *B. D.*

Schmarda, L. K. Zoologie 2 Bände. Braumüller, Wien 1871/72. *D. E.*

Schmid, Dr. Lymphfollikel der Bindehaut des Auges. Histol. Studie. Braumüller, Wien 1871. *D. E.*

Schmidt, Carl. Zur vergl. Physiologie der wirbell. Thiere. Vieweg, Braunschweig 1845. *D. E.*

—— **Oscar.** Handbuch der vergl. Anatomie. 6. Aufl. Mauke, Jena 1872. *B. D.*

—— Zur Entw.-Gesch. der Najaden. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Akad. Bd. 19.

—— Die Spongien des adriat. Meeres. Engelmann, Leipzig 1862. *D. E.*

—— Supplement der Spongien des adriat. Meeres. Engelmann, Leipzig 1864. *D. E.*

—— Zweites Supplem. der Spongien des adriat. Meeres. Engelmann, Leipzig 1866. *D. E.*

—— Die Spongien der Küste von Algier. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

—— Grundzüge einer Spongienfauna des atl. Gebietes. Engelmann, Leipzig 1870. *D. E.*

Schneider, Anton. Monographie der Nematoden. Reimer, Berlin 1866. *B. D.*

Schouw, J. F. De italienske Naalestraeers geographiske og historiske Forhold. Kjöbenhavn 1844. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Ege- og Birkefamiliens geographiske og historiske Forhold i Italien. Kjöbenhavn 1847. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Bemaerkninger om en Samling af Blomstertegninger i den Kgl. Kobberstiksamling. Kjöbenhavn 1849. *D E.*
Vidensk. Selsk.

Schultze, B. S. Der Scheintod Neugeborener. Jena 1871. *D. A.*

—— Das Nabelbläschen ein constantes Gebilde in der Nachgeburt des ausgetragenen Kindes. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

—— **Franz Eilh.** Ueber den Bau und die Entw. von Cordylophora lacustris. Engelmann, Leipzig 1871. *D. E.*

—— **Max Sigism.** Die Entw.-Gesch. von Petromyzon Planeri. Loosjes Erben, Haarlem 1856. *B. D.*

—— Observationes nonnullae de Ovorum Ranarum Segmentatione. Universitätsschrift, Bonnae 1863. *B. D.*

Schultze, M. S. Unters. über die zus. Augen der Krebse u. Insecten. Cohen u. Sohn, Bonn 1868. *B. D.*

—— Zur Kenntniss der elektr. Organe der Fische. 2. Abth. *B. D.*
Aus den Abh. der naturf. Ges. zu Halle. 4. u. 5. Bd.

—— Ueber die Entw. von Arenicola Piscatorum. Schmidt, Halle 1856. *B. D.*

—— Das Protoplasma der Rhizopoden u. Pflanzenzellen. Engelmann, Leipzig 1863. *B. D.*

—— Ueber den Organismus der Polythalamien. Engelmann, Leipzig 1854. *D. E.*

Schumann, Alb. Die Affenmenschen Carl Vogts. Engelmann, Leipzig 1868. *D. E.*

Schwann, Th. Mikrosk. Unters. über die Uebereinstimmung in der Struktur u. dem Wachsthume der Thiere u. Pflanzen. Sander, Berlin 1839. *B. D.*

Scudder, S. H. An inquiry into the Zool. Rel. of the first disc. traces of fossil Neuropterous Insects in North America. *D. A.*
From the Boston Soc. of Nat. Hist. 1865.

—— On the fossil Insects from Illinois etc. *D. A.*
From the Americ. Journ. of Sc. Vol. 37.

Semper, C. Ueber Generationswechsel bei Steinkorallen. Leipzig 1872. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 22.

—— Entwicklungs-Gesch. der Ampullaria Polita. Utrecht 1862. *B. D.*
Aus den Naturk. Verh. uitgegeven door Het Prov. Utrechtsch Gen. etc. Deel I. Stuk 2.

—— Zoologische Aphorismen. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 22.

—— Ueber die Wachsthumsbedingungen des Lymnaeus stagnalis. *D. A.*
Aus den Verh. der Würzb. Phys. med. Ges. N. F. Bd. 4.

Seubert, M. Die Pflanzenkunde in populärer Darstellung. 4. Aufl. Leipzig u. Heidelberg 1861. *B. D.*

Siebold, C. Th. v. Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden. Engelmann, Leipzig 1871. *D. E.*

—— Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen u. Bienen. Engelmann, Leipzig 1856. *B. D.*

Siebold, C. Th. v. Die Süsswasserfische von Mitteleuropa. Engelmann, Leipzig 1863. *B. D.*

—— Ueber Parthenogenesis bei Polistes gallica u. über Paedogenesis der Strepsipteren. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 20.

—— Ueber die Band- und Blasenwürmer. Engelmann, Leipzig 1854. *D. E.*

—— Mittheilungen über die Speichelorgane der Biene. Nordlingen 1872. *D. A.*
Aus der Bienenzeitung Nr. 23 Jhrg. 1872 und zwar: Aus dem Bericht über die Verh. der 18. Wanderversammlung deutscher Bienenzüchter.

—— Ueber Parthenogenesis der Artemia salina. *D. A.*
Aus den Sitz.-Ber. der Münchner Akademie 1873.

—— und **Herm. Stannius.** Lehrbuch der vergl. Anatomie. 2 Bände. Veit & Cie., Berlin 1846/48; des zweiten Bd. 2. Aufl., Berlin 1854. *B. D.*

Signoret, V. Notice sur un Homoptère peu commun (Periphyllus). *D. A.*
Des Ann. de la Soc. Ent. de France. 4 S. T. 7.

Silvestri, Orazio. Le Nodosarie fossili nel terr. Subappennino Ital. e viventi nel mari d'Italia. Monographia. Catania 1872. *D. A.*

Simesen. Om den nojagtige Bestemmelse af Hovedets Storrelse og Form. Kjöbnhavn 1846. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Om Afvigelserne i Hovedets Grundform for de forskjellige Kjön og Aldere. Kjöbnhavn 1852. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Simonds, J. B. und **T. Spencer Cobbold.** On the Prod. of the so called acute Cestode Tuberculosis by the Adm. of the Proglottides of Taenia medioc. *D. A.*
From the Proc. Royal Society 1865.

Sirodot, S. Réch. sur les Sécrétions chez les Insectes. Paris 1859. *B. D.*
Des Ann. Scienc. Nat. 4 S. T. 10.

Slabber, M. Naturkundige Verlustigungen. Boosch, Haarlem 1778. *B. D.*

Smith, Sidney J. Notes on American Crustacea. *D. A.*
From the Trans. Connect. Acad. Vol. 2.

—— Notice of the Crustacea coll. by Hartt on the Coast of Brazil. *D. A.*
From the Trans. Connect. Acad. Vol. 2.

—— Descr. of a new Genus and two new Species of Aethra. *D. A.*
From the Amer. Journ. for Sc. 1866.

—— Brief Contrib to Zoology etc. Notice of a fossil Insect from the Carbonif. Form. of Indiana. *D. A.*
From the Amer. Journ. for Sc. 1871.

—— List of the Crustacea coll. by A. Mc. Niel in Central-America. *D. A.*
From the Report of the Peabody Acad. 1869.

Smitt, F. A. Om Hafs-Bryozoernas utveckling och fettkroppar. *B. D.*
Af Oefvers. af K. Vet. Akad. Forh. 1865.

—— Sur les Ephippies des Daphnies Upsal 1859. *B. D.*
Des N. A. Reg. Soc. Scient. Upsala S. 3. Vol. 3.

Spagnolini, Al. Catalogo degli Acalefi del Golfo di Napoli. 2 Parti. Milano 1870/71. *D. A.*
Dagli Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. Vol. 14.

Spallanzani, L. Opere. 6 Vols. Milano 1825/26. *B. D.*
Societa typogr.

Spencer, Herbert. The Principles of Biology. 2 Vols. Williams and Norgate, London 1864/67. *B. D.*

Spix, Johann. Geschichte u. Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie. Schrag, Nürnberg 1811. *B. D.*

Stannius, Herm. Das peripherische Nervensystem der Fische. Stiller, Rostock 1849. *B. D.*

Steenstrup, J. Om Lesteira, Silenium og Pegesimallus. Kjöbnhavn 1869. *B. D.*
Af Vid. Selsk. Forh. 1869.

—— Ueber den Generationswechsel, übers. von C. H. Lorenzen. Reitzel, Kjöbnhavn 1842. *B. D.*

—— Undersögelser over Hermaphroditismen. Kjöbnhavn 1845. *B. D.*
Af Naturhistorisk Forsög.

—— Om Sabella marsupialis. *B. D.*
Af Oversigt Kgl. Vidensk. Selsk. Forh. 1856.

Steenstrup, J. Rhizochilus antipathum. Kjöbnhavn 1853. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— Hectocotyldannelsen hos Octopodslagterne Argonauta og Tremoctopus. Kjöbnhavn 1856. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

—— og **C. F. Lütken.** Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaeer. *D. A.*
Af Vid. Selsk. Skrifter. 5 Raekke. 5 Bind.

Stein, Friedr. Die Infusionsthiere auf ihre Entw.-Gesch. untersucht. Engelmann, Leipzig, 1854. *D. E.*

—— Der Organismus der Infusionsthiere. 2. Abth. Engelmann, Leipzig 1859/67. *D. E.*

Stepanof, Paul. Ueber die Geschl. Organe u. Entw. von Ancylus fluviat. *B. D.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersb. VII S. T. 10.

—— Ueber die Entw. der weibl. Gesch.-Elem. von Phallusia. *B. D.*
Aus den Mél. Biol. T. 6.

Stieda, Ludw. Ueber das Rückenmark u. einzelne Theile des Gehirns von Esox lucius. Dissert. Inaug. Dorpat 1861. *B. D.*

—— Studien über Amphioxus lanceolatus. *D. A.*
Aus den Mém. Acad. St. Pétersbourg Bd. 19.

Stimpson, W. Synopsis of the Marine Invertebrata of Grand Massass. Smithsonian Institution, Washington 1853. *D. E.*

Stock, J. A. van der Physiol. Onderzoekingen omtrent de Werking van Papaverine, Codeine en Marceine. Dissertatio. Utrecht 1873. *D. E.*

Stolbrig, Aug. Ueber die feinere Structur der Nervenelemente bei den Gastropoden. Engelmann, Leipzig 1872. *D. E.*

Stricker, S. Beiträge zur Kenntniss des Hühnereies. *B. D.*
Aus den Sitzb. der Wiener Akademie Bd. 54.

—— Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen u. der Thiere unter Mitwirkung mehrerer Gelehrten. Bd. 1, 2. Engelmann, Leipzig 1871/72. *D. E.*

Stuxberg, A. Bidrag till Skandinaviens Myriopodologi I Sveriges Chilognather II Sveriges Chilopoder. Stockholm 1871. *B. D.*
Af Oefvers. K. Vet. Akad. Förh. 1870/71.

Sundevall, C. J. Om Insekternas Extremiteter samt deras Hufvud etc. *B. D.*
Af K. Vet. Akad. Handl. III. N. 9.

Swammerdam, J. Historia Insectorum Generalis. Editio nova. Van Abkonde, Lugdini Batavorum 1733. *B. D.*

Targioni-Tozzetti. Degli Studi sulle Cocciniglie. Pisa 1868. *D. A.*
Estr. dal N. Cimento T. 27.

—— Sopra due Generi di Cocciniglie. *D. A.*
Dal Bull. Soc. Entom. Ital. Ann. 1.

—— Introd. alla 2^de^ memoria per gli Stud. di Cocciniglie e Catalogo dei Generi etc. *D. A.*
Dagli Atti. Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. 11.

—— Sulla Phylloxera vastatrix. *D. A.*

—— Sulla Compos. delle Zampe del Gyrinus natator. *D. A.*
Dal. Bull. Soc. Entom. Ital. Vol. 2.

—— Di una specie nuova in un nuovo Genere di Cirripedi Lepadidei ospitante sulle Penne addominali del Priofinus Cinereus. *D. A.*
Dal Bullettino Entomol. Anno IV.

—— Sull Organo che fa lume nelle Luciole. *D. A.*
Dal Bull. Soc. Entom. Ital. Vol. 2.

—— La Erniosi della Vite e suoi Acari (Phytopus vitis). *D. A.*
Dal. Bull. Soc. Entom. Ital. Vol. 2.

—— Commentario sui Cefalopodi medit. del R. Museo di Firenze. Pisa 1869. *D. A.*
Dal Bull. Malacol. Ital. Anno II.

—— e **A. Carruccio.** Catalogo metod. degli Animali riportati dalle escursioni nelle prov. merid. in Sicilia etc. 1868/69. Parte I. Vertebrati. Bernardoni, Milano 1870. *D. A.*

Teichmann, L. Das Saugadersystem vom anat. Standpunkte. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

Thomas, Friedr. Ueber Phytoptus u. Missbildungen an Pflanzen. Halle a/S. 1869. *B. D.*
Aus der Ztschr. für ges. Nat. Wiss. Bd. 33.

Thompson, W. Report on the Fauna of Ireland. London 1844.
From the Report of the British Assoc. 1843.

Thorell, T. Om tvenne europeiska Argulider. *B. D.*
Af Oefvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1864.

—— Om Argulus dactylopteri. *B. D.*
Af Oefvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1864.

—— Bidrag till Kännedomen om Krustaceer som lefva i Arter af Slägtet Ascidia. *B. D.*
Af K. Vet. Akad. Verh. Bd. 3.

Thury, M. Ueber das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter bei den Pflanzen, den Thieren u. dem Menschen übers. u. kritisch bearbeitet von A. Pagenstecher. Engelmann, Leipzig 1864. *B. D.*

Tiedemann, F. Anatomie der Röhren-Holothurie des pomeranzenf. Seesterns u. Stein-Seeigels. Mit 10 Tafeln. Landshut 1816. *B. D.*

Tilesius, W. G. Beiträge zur Naturgesch. der Medusen. I. Cassiopeae. *B. D.*
Aus den Nov. Acta acad. Leop. XV. Bd.

Toepler, J. L. A. De Myriapodum Anatomia. Dissert. Inaug. Bonnae 1862. *B. D.*

Trembley, A. Histoire de Polypes d'eau douce. Verbeek, Leide 1744. *B. D.*

Treviranus, G. R. Ueber den inneren Bau der Arachniden. Schrag, Nürnberg 1812. *B. D.*

—— Biologie oder Philosophie der lebenden Natur. 6 Bände. Röwer, Göttingen 1802/22. *B. D.*

Troschel, H. F. Handbuch der Zoologie. 6. Aufl. Lüderitz, Berlin 1864. *B. D.*

—— — — — 7. Aufl. Lüderitz, Berlin 1871. *B. D.*

Tschudi, Friedr. v. Das Thierleben der Alpenwelt. 2. Aufl. Weber, Leipzig 1854. *B. D.*

Turner, Wm. On the Structure of the Chondracanthus Lophii. *B. D.*
From the Trans. R. Soc. Edinb. Vol. 23.

Tyndall, John. On the Scientific use of Imagination. Longmans and Green & Cie., London, 1870.

Udekem, J. de. Rech. sur le Dev. des Infusoires. *B. D.*
Des Mém. Cour. et Mém. Sav. Étr. T. 30.

Udekem, J. de. Dével. du Lombric terrestre. *B. D.*
Des Mém. Cour. et Mém. Sav. Etr. T. 27.

Unger, F. Fossile Insecten. *B. D.*
Aus Acad. Leop. Car. Vol. 19.

—— Wissensch. Ergebnisse einer Reise in Griechenland u. in den jonischen Inseln. Braumüller, Wien 1862. *D. E*

Valentin, G. Beiträge zur Anatomie des Zitterales. Zürich 1842. *B. D.*
Aus den neuen Denkschr. der schweizerischen allg. Gesellschaft Bd. 6.

—— Die Untersuchung der Pflanzen- und Thiergewebe im polarisirten Lichte. Engelmann, Leipzig 1861. *D. E.*

Verloren, M. Sur la Circulation dans les Insectes. *B. D.*
Des Mém. Cour. et Mém. Sav. Étr. T. 19.

Verrill, A. E. Observations on Phyllopod Crustacea. *B. D.*
From the Proc. of the Americ. Assoc. 1869.

Vesal, Andr. De Corporis humani fabrica. Libri 7. Altera Editio. Basileae 1555. *B. D.*

Vicq-d'Azyr. Oeuvres rec. et publ. par L. Moreau. 6 Vols. Planches. Baudouin, Paris 1805. *B. D.*

Vinson, Aug. Aranéides des Iles de la Réunion, Maurice et Madagascar. Roret, Paris 1863. *B. D.*

Virchow, Rud. Gesammelte Abhandl. zur wissensch. Medicin. 2. Aufl. Grote, Hamm 1862. *B. D.*

—— Die Cellular-Pathologie etc. 3. Aufl. Hirschwald, Berlin 1862. *B. D.*

Vogler, C. H. Beitrag zur Kenntniss der Opilioniden. Diss. Inaug. Zürich 1858. *B. D.*

Vogt, Carl. Physiologische Briefe. Ricker, Giessen 1854. *B. D.*

—— Vorlesungen über den Menschen. Ricker, Giessen 1863. *B. D.*

—— Zoologische Briefe. 2 Bände. Liter. Anstalt, Frankfurt a/M. 1851. *B. D.*

—— Altes und Neues aus Thier- und Menschenleben. 1. Bd. Liter. Anstalt, Frankfurt a/M. 1859. *B. D.*

—— Nat. Geschichte der Schöpfung. Vieweg, Braunschweig 1858. *D. E.*
Uebersetzung der Vestiges of the nat. history of Creation.

—— Lehrbuch der Geologie und Petrefaktenkunde. 2 Bde. 2. Aufl. Vieweg, Braunschweig 1854. *B. D.*

Vogt, Carl. Lehrbuch der Geologie und Petrefaktenkunde. 3. Aufl. Bd. I u. II 1. Lief. Vieweg, Braunschweig 1866. *D. E.*

—— Embryologie des Salmones avec Atlas. Neuchatel 1842. *B. D.*
Aus: Hist. Nat. des Poissons d'eau douce de l'Europe centr. part. L. Agassiz.

—— Untersuchungen über die Entw.-Gesch. der Geburtshelferkröte. Jent & Gassmann, Solothurn 1842. *B. D.*

Volborth, A. v. Ueber Baerocrinus, eine neue Crinoidengattung.
Aus den Mél. Biol. T. 5.

Volger, Otto. Erde und Ewigkeit. Grote, Hamm 1857. *B. D.*

Wagner, G. R. Beiträge zur Entw.-Geschichte der Eingeweidewürmer. Loosjes Erben, Haarlem 1857. *B. D.*

—— Die Entwickelung der Cestoden. Breslau u. Bonn 1854. *B. D.*
Aus den Verh. der K. L. C. Acad. der Naturforscher. Supplem. des 24. Bds.

—— **Nicolas.** Myxobrachia Cienkowskii, u. Suppl. *B. D.*
Mél. Biol. T. VIII.

—— **Rudolf.** Handwörterbuch der Physiologie. 4. Bd. Vieweg, Braunschweig 1842/53. *B. D.*

—— Erläuterungstafeln zur Physiologie u. Entw.-Gesch. L. Voss, Leipzig 1839. *B. D.*

—— Icones Zootomicae, Handatlas zur vergl. Anatomie. L. Voss, Leipzig 1841. *B. D.*

——, **Frey** und **Leuckart.** Lehrbuch der Zootomie. 2. Aufl. L. Voss. Leipzig 1843/47. *B. D.*

Waldeyer, Wilh. Eierstock und Ei. Engelmann, Leipzig 1870. *D. E.*

—— Bem. über die Keimblätter u. den Primitivstreifen bei der Entw. des Hühnerembryo. *B. D.*
Aus der Ztschr. für rat. Med. 3. R. 34. Bd.

Wallace, A. R. Mimicry and other Protective Resemblances among animals. *D. A.*
From the Westminster and foreign Quart. Review 1867.

—— Contributions to the Theory of Natural Selection. Macmillan & Cie., London 1870. *D. E.*

—— Beiträge zur Theorie der natürlichen Zuchtwahl, übers. v. A. Meyer. Besold, Erlangen 1870. *B. D.*

Warming, E. Forgrenings Forhold hos Fanerogamerne. Kjöbnhavn 1872. *D. E.*
Vidensk. Selsk.

Weidenhammer, R. Die landwirthsch. Thierzucht als Argument der Darw. Theorie. Schweizerbart, Stuttgart 1864. *B. D.*

Weil, Carl. Beiträge zur Kenntniss der Entwickelung der Knochenfische. *B. D.*
Aus dem 65. Bd. der Sitzb. der Wiener Akad.

Weismann, Aug. Die Metamorphose der Corethra plumicornis. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 16.

— Die Entwickelung der Dipteren. Leipzig 1864. *B. D.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 13 u. 14.

— Ueber die Entstehung des vollendeten Insekts. Frankfurt a/M. 1863. *B. D.*
Aus den Abh. der Senk. Ges. f. Nat. zu Frankfurt a/M. Bd. 4.

— Ueber den Einfluss der Isolirung auf die Artbildung. Engelmann, Leipzig 1872. *D. A.*

— Ueber die Berechtigung der Darw. Theorie. Engelmann, Leipzig 1868. *D. A.*

Weisse, J. F. Ueber die Entw. der Eier der Floscularia ornata.
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 14.

Welcker, Herm. Unters. über das Wachsthum u. den Bau des menschl. Schädels. Engelmann, Leipzig 1862. *D. E.*

Wiedersheim, R. Beiträge zur Kenntniss der württemb. Höhlenfauna. Stahel, Würzburg 1873. *D. A.*

Will, Hch. Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse. 6. Aufl. Leipzig u. Heidelberg 1862. *B. D.*

Willemoes-Suhm, R. v. Biol. Beob. über niedere Thiere. Winter, Leipzig 1871. *D. A.*
Aus der Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 21.

— Von der Challenger-Expedition. Briefe an C. Th. E. v. Siebold. I. *D. A.*
Aus der Ztschr. für wiss. Zoologie.

Williams, Thomas. Report on the British Annelida. London 1852. *B. D.*
From the Report of the 21. Meeting of the British Assoc.

— On the Blood-Proper and Chylaquous fluid of invertebrate Animals. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1852.

Williams, Thomas. Research. on the Structure and Homology of the Reprod. Organs of the Annelids. *B. D.*
From the Phil. Trans. 1858.

Winkler, F. N. Textur, Structur u. Zellleben in den Adnexen des menschl. Eies. Dabis, Jena 1870. *B. D.*

Windslow, A. P. Son. Om Byggnaden af Thorax hos Inseckterna. Universitätsschrift. Helsingfors 1862. *B. D.*

Wöhler, F. Grundriss der unorganischen Chemie. 13. Aufl. Duncker u. Humblot, Berlin 1863. *B. D.*

Wolff, Caspar Friedr. Ueber die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen, übers. von J. F. Meckel. Renger, Halle 1812. *B. D.*

Woodward, Henry. On some new Species of Crustacea and on the Structure of Pterygotus. *D. A.*
From the Quart. Journ. Geol. Soc. 1868.

—— Contributions to British fossil Crustacea. *D. A.*
From the Geol. Mag. Vol. 7.

—— Second and Fourth Report on the Struct. and Classific. of the fossil Crustacea (Eurypterida and Limulida).
From the Report of the British Assoc. for 1866 and 1868.

—— On some Points in the Structure of the Xiphosura. *D. A.*
From the Quart. Journ. Geol. Soc. 1867.

—— On the oldest known British Crab etc. *D. A.*
From the Quart. Journ. Geol. Soc. 1866.

—— Contrib. to the History of the British fossil Crustacea of the order Merostomata. Part I. Pterygotus. Palaeont. Soc., London 1866. Part II. Pterygotus bilobus. Palaeont. Soc., London 1869. Part III. Pterygotus and Slimonia. Palaeont. Soc., London 1872. *D. A.*

—— Further Remarks on the Relationship of the Xiphosura to the Eurypterida and to the Trilobita and Arachnida. *D. A.*

—— **S. P.** A manual of the Mollusca. Weale, London 1860 66. *B. D.*

Wright, Chauncey. Darwinism. Examination of Mivarts Genesis of Species. London 1871. *B. D.*
Reprinted from the North American Review.

Wundt, Wilh. Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Enke, Erlangen 1865. *B. D.*

—— Handbuch der medicinischen Physik. Enke, Erlangen 1867. *B. D.*

—— Die Lehre von der Muskelbewegung. Vieweg, Braunschweig 1858. *D. E.*

Zaddach, Gustav. Unters. über den Bau und die Entw. der Gliederthiere. 1. Heft. Entw. des Phryganideneies. Reimer, Berlin 1854. *B. D.*

—— De Apodis cancriformis Anatome et Evol. Marcus, Bonnae 1841. *B. D.*

Zenker, Wilh. Anat Syst. Studien über die Krebsthiere. Berlin 1854. *B. D.*

Aus dem Archiv für Naturgeschichte 20. Jhrg.

Zöllner, J. C. F. Ueber die Natur der Cometen. Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss. 2. Aufl. Engelmann, Leipzig 1872. *B. D.*

Zürn. Zur Helminthologie: I. Spiroptera cincinnata. II. Verfütterung von Proglottiden der Taenia medioc. an Ziege u. Schaf. *D. A.*

Aus der Wochenschr. für Thierheilkunde u. Viehzucht 15. Jhrg.

II.

Periodisch erscheinende Schriften.

Nach dem Alphabete der Orte des Erscheinens.

America.

New Haven. The American Journal of Science and Arts. Editors and Proprietors Professors J. D. Dana and B. Silliman. Vol. 5. Third Series. *D. E.*

Washington. Smithsonian Institution. Smithsonian Miscellanous Collections Vol. I—IX. *D. E.*

Washington. Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution 1863—1870. *D. E.*

Belgien.

Brüssel. Societé Entomologique de Belgique. Compte Rendu No. 92. 1873. *D. E.*

Dänemark.

Kopenhagen. Naturhistorisk Tidskrift udgivet af Henrik Kroyer. Forste-Fjerde Bind. Reitzel, Kjöbenhaven 1837—1843. *B. D.*

—— Anden Raekkes, Forste-Andet Bind. Udgivet af J. C. Schiödte. Ebend. 1844—1849. *B. D.*

Tredie Raekkes, Forste-Syvende Bind. Ebend. 1861—1871. *B. D.*

—— Kgl. danske Videnskabernes Selskab. Oversigt over det Kgl. danske Vidensk. Selskabs. Forhandlinger. Aargang 1851—1873. *D. E.*

Deutschland.

Königreich Bayern.

München. Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der mathem.-physisalischen Classe Vol. VIII—XI, 1, 2. München 1857—1873. *D. E.*

—— Akademie exc. Sitzungsberichte d. math.-phys. Classe 1872—1873, Heft 1 & 2. *D. E.*

Königreich Preussen.

Berlin. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Monatsberichte. Jahrgang 1873. *D. E.*

—— Archiv für Anatomie und Physiologie (siehe Halle und Leipzig), herausgeg. von Joh. Müller: Jahrgang 1834—1858. Veit & Comp., Berlin. *B. D.*

Herausgeg. von Reichert u. Du Bois-Reymond: Jahrgang 1859—1865. Ebend. *B. D.*

Herausgeg. von Reichert u. Du Bois-Reymond: Jahrgang 1865—1872. Ebend. *D. E.*

Berlin. Archiv für Naturgeschichte, gegründet von A. F. A. Wiegmann, fortg. von W. F. Erichson, sodann herausgeg. von Troschel u. Leuckart. Jahrgang 1835—1872. Nicolai, Berlin. *B. D.*

—— Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, redigirt von L. Hermann. 1.—3. Jahrgang 1863—1865. Hirschwald, Berlin. *B. D.*

Bonn. Archiv für mikroskopische Anatomie, herausgeg. von Max Schultze. Bd. 1—10. Cohen, Bonn 1865—73. *B. D.*

—— Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande u. Westphalens. Jahrgang 23, (dritte Folge III. Jahrg.) Erste Hälfte. *B. D.*

Cassel. Malakozoologische Blätter, herausg. von Louis Pfeiffer Bd. 1—19. Fischer, Cassel 1854—72. *D. E.*

Frankfurt a/M. Der zoologische Garten. Organ der Zoolog. Ges. in Frankfurt a/M., herausg. von Bruch, Stiebel, Noll. Jahrg. 1—14. Zool. Ges., Frankfurt a/M. 1860—73. *D. E.*

—— Nachrichtsblatt der deutschen Malakozool. Gesellschaft, redigirt von W. Kobelt. Jahrgang 1—3. Frankfurt a/M. 1869—72. *D. E.*

Halle. Archiv für die Physiologie (siehe Berlin u. Leipzig) herausg. von J. C. Reil u. fortgesetzt von J. H. F. Autenrieth. 12 Bde. Curt, Halle 1796—1815. *B. D.*

Königreich Sachsen.

Leipzig. Archiv für Anatomie und Physiologie (siehe Halle und Berlin), herausg. von J. Fr. Meckel. Bd. 1—6. Voss, Leipzig 1826—32. *B. D.*

—— Bericht über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie als bes. Abtheilung der Zeitschr. für rat. Medizin, herausgeg. von Henle, Meissner etc. Jahrgang 1856—1871. Winter, Leipzig u. Heidelberg. *B. D.*

Leipzig. Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie, herausg. von Hofmann, Schwalbe etc. Bd. 1. 1872. Vogel, Leipzig 1873. *B. D.*

—— Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, herausgeg. von N. Pringsheim Bd. 4—8. Engelmann, Leipzig 1864—72. *D. E.*

—— Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft. Bd. 1—6. Engelmann, Leipzig 1864—71. *B. D.*

—— Isis, Encyklopädische Zeitschrift etc., von L. Oken. Jahrgang 1817—48. Brockhaus, Leipzig 1817—48. *B. D.*

—— Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, herausg. von Siebold und Kölliker. Band 1—17. Engelmann, Leipzig 1849—67. *B. D.*

Band 18—23. Engelmann, Ebend. 1867—73. *D. E.*

Grossherzogthum Sachsen.

Jena. Froriep's Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde, ges. und herausg. von Rob. Froriep (siehe Weimar). Jahrgang 1856—61. Mauke, Jena. *B. D.*

—— Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde herausg. von H. Asverus. Jahrgang 1862, (Schluss der Zeitschrift). Mauke, Jena. *B. D.*

Weimar. Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde, herausg. von L. F. v. Froriep (siehe Jena). Bd. 1—50. Landes-Industrie-Comptoir, Weimar 1821—36. *B. D.*

—— Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde, herausg. von L. F. und Rob. Froriep. Bd. 1—40. Landes-Industrie-Comptoir, Weimar 1837—46. *B. D.*

—— Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde, herausg. von M. J. Schleiden und Rob. Froriep. 3. Reihe. Bd. 1—11. Landes-Industrie-Comptoir, Weimar 1847—49. *B. D.*

England.

Cambridge. Journal of Anatomy and Physiology see London.

London. British Association. Report of the 41th Meeting of the British-Association held at Edinburgh 1872. Murray, London 1872. *D. E.*

—— Journal of Anatomy and Physiology. Vol. 1—6. Macmillan, London & Cambridge 1867—72. *B. D.*

—— Journal of Travel and Nat. History edited by A. Murray. Vol. I. Williams & Norgate, London 1868—69. *D. E.*

—— Natural History Review. Vol. 1—5. Williams & Norgate, London 1861—65. *B. D.*

—— Nature, A weekly illustr. Journal of Science. Vol. VI—VIII. Macmillan & Cie., London 1872—73. *D. E.*

—— Quarterly Journal of Microscopical Science 1873. Churchill, London. *D. E.*

—— Royal Society. Philosophical Transactions 1830—1872. *D. E.*

—— - - Proceedings of the Society. Vol. 1—21. 1800—1873. *D. E.*

Vol. 1—7. »Abstracts of the Papers communic. to the Society.

—— Zoological Society. Proceedings of the Committee of the Zoological Society of London. Part. I, II. London 1830—32.

Fortsetzung unter folgendem Titel:

—— Proceedings of the Zoological Society of London. Jahrgang 1833—72. (Printer for the Society, Longman, Brown, Green & Longmans). *D. E.*

Frankreich.

Paris. Archives de Zoologie Experimentale, publié par Lacaze-Duthiers.

Tome I. Bailliere, Paris 1872. *B. D.*
- II. - - 1873. *B. D.*

Italien.

Florenz. Società Entomologica Italiana Bulletino della Società, Anno III, IV, V. Florenz 1871—73. *D. E.*

Florenz. Resiconto delle Adunanze generali e parziali della Società. Anno 1873. *D. E.*

Neapel. Reale Accademia.

—— Atti della Reale Accademia delle Scienze e belle Lettere. Della fondazione sino all' anno 1787. *D. E.*

—— Atti della Reale Accademia delle Scienze. Vol. 1—6. 1819—1851. *D. E.*

—— Atti dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Vol. 1—5. 1863—1873. *D. E.*

—— Memorie della Reale Accademia delle Scienze. Vol 1—2. 1852—1857. *D. E.*

—— Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Anno 1862—1873. *D. E.*

Padua. Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali. Atti della Società. Vol. I, II.

Niederlande.

Amsterdam. Verslagen en Mededeelingen der koninklijke Akademie van Wetenschappen I—XVII, 1854—65, I—VII 2^te^ Rks. 1866—73. *D. E.*

—— Verhandelingen der koninkl. Akad. v. Wetenschappen. Amsterdam. I—XIII. 1854—1873. *D. E*

Haarlem (und Leipzig). Niederländisches Archiv für Zoologie, herausgeg. von E. Selenka. Bd. I. Krusemann, Haarlem. Winter, Leipzig. *D. E.*

Rotterdam. Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelyke Wysbegeerte I—XII. 1774 —1798. *D. E.*

—— Nieuwe Verhandelingen eec. I—XII. 1800—1865. *D. E.*

—— - - Tweete Recks I—II. Erste Stuk. 1767—1870. *D. E.*

Russland.

Moskau. Societé Impériale des Naturalistes. Bulletin de la Societé. Année 1873. Publié sous la Redaction du Dr. Renard. Moscou. *D. E.*

Schweden.

Göteborg. Sällskapet Småfoglarnas Vänner. Dess Verksamhet och Förhandlingar ar 1869—72. *D. E.*

III.

Nicht periodisch erscheinende Schriften.

Sammelwerke, Publicationen gelehrter Gesellschaften, Museen und Institute.

(Alphabetisch nach dem Sitze der edirenden Gesellschaft etc.).

America.

Cambridge Mass. Harvard College Museum:

—— Annual Report of the Trustees of the Museum of Comparative Zoology 1870. 1871. Cambridge Mass. 1870—71. *D. E.*

—— Bulletin of the Museum of Comparative Zoology. Vol. I, II, III. Cambridge Mass. 1863—72. *D. E.*

—— Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology. No. I—VII. Cambridge 1865—72. *D. E.*

Deutschland.

Königreich Baiern.

München. Museum des Kgl. bayrischen Staats:

—— Palaeontologische Mittheilungen, herausg. von K. A. Zittel. 2. Bd. 2. Abth. Heft I u. II, nebst Tafeln. Fischer, Cassel 1870. *D. E.*

Würzburg. Anatomisches Institut.

—— Studien; Anatomische. Herausgegeben von Dr. C. Hasse. 3 Hefte. Engelmann, Leipzig 1879. *D. E.*

1. Heft. I. Hasse, C., Die Cupula terminalis der Cyprinoiden.

II. Riedländer, Untersuchungen über die Nerven der Musculi serrati postici.

III. Ketel, H., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie des Pharynx.

IV. C. Hasse u. W. Schwarck, Studien zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule, insbesondere der Menschen und der Säugethiere.

V. Kunkel, A., Die Lageveränderung der pharyngealen Tumündung während der Entwicklung.

2. Heft. VI. Hasse, C., Zur Morphologie des Labyrinthes der Vögel.

VII. — — Das Gehörorgan der Schildkröten.

VIII. Clason, E., Die Morphologie des Gehörorgans der Eidechsen.

IX. Hasse, C., Das knöcherne Labyrinth der Frösche.

3. Heft. X. — — Das Gehörorgan der Fische.

XI. Ketel, H., Ueber das Gehörorgan der Cyclostomen.

XII. Hasse, C., Die Entwicklung des atlas undepistropheus des Menschen und der Säugethiere.

XIII. Schwarck, W., Beiträge zur Entwicklung der Wirbelsäule bei den Vögeln.

Würzburg. Botanisches Institut.

—— Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg, herausg. von J. Sachs. Heft 1 u. 2. Engelmann, Leipzig 1871/72. *D. E.*

1. Heft. I. Pfeffer, Dr. W., Die Wirkung des farbigen Lichts auf die Zersetzung der Kohlensäure in Pflanzen.

II. — — Studien über Symmetrie und specifische Wachsthumsursachen.

2. Heft. III. Sachs, J., Ueber den Einfluss der Lufttemperatur und des Tageslichts auf die stündlichen und täglichen Aenderungen des Längenwachsthums der Internodien.

IV. — — Längenwachsthum der Ober- und Unterseite horizontal gelegter sich aufwärts krümmender Sprosse.

V. — — Ablenkung der Wurzel von ihrer normalen Wachsthumsrichtung durch feuchte Körper.

VI. Vries, Hugo de, Ueber einige Ursachen der Richtung bilateral symmetr. Pflanzentheile.

VII. Sachs, J., Die Pflanze und das Auge als verschiedene Reagentien für das Licht.

Physiologisches Laboratorium.

—— Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium in Würzburg. 1. u. 2. Heft. Herausgegeben von Prof. Alb. v. Bezold. 3. u. 4. Heft. Herausgegeben v. Dr. Rich. Gscheidlen. Engelmann, Leipzig 1867—69. *D. E.*

1. Heft. Toxicologische Beiträge.
    I. Ueber die Physiologischen Wirkungen des schwefelsauren Atropin's von A. v. Bezold und Friedr. Bloebaum.
    II. Ueber die physiologischen Wirkungen des Veratrins von A. v. Bezold und Dr. L. Hirt.
2. Heft. III. Ueber die nervösen Centralorgane des Froschherzens von Carl Friedlaender.
    IV. Untersuchungen über die Herz- und Gefässnerven der Säugethiere. Mitgetheilt von A. v. Bezold.

—— 3. Heft. Herausgegeben von Dr. Richard Gscheidlen.

I. Ueber die physiologischen Wirkungen des essigsauren Morphiums. Mitgetheilt von Dr. Richard Gscheidlen.
II. Beitrag zur Speichelverdauung von Dr. Ferdinand Lösch aus St. Petersburg.
III. Ueber die Wirkung des Calabar auf die Herznerven von Dr. C. Arnstein und Dr. P. Sustschinsky aus Moskau.
IV. Ueber den Einfluss der hinteren Rückenmarkswurzeln auf die Erregbarkeit der vorderen. Mitgetheilt von Peter Uspensky aus St. Petersburg.
V. Studien über die Blutmenge und ihre Vertheilung im Thierkörper von Dr. Richard Gscheidlen.
IV. Zur Physiologie der peripherischen Endigungen des Vagus im Herzen von Dr. P. Sustschinsky in Moskau.

—— 4. Heft. Herausgegeben von Dr. Rich. Gscheidlen.

(Schluss.) Vorwort.
Albert von Bezold. Kurze Lebensskizze von Dr. Richard Gscheidlen.
VII. Kritische Beiträge aus dem Gebiete der thierischen Nerven- und Muskelelektricität von Dr. Jacob Worm-Müller aus Christiania.
VIII. Ueber einige physiologische Wirkungen des Calabargiftes. Mitgetheilt von Dr. Richard Gscheidlen.
IX. Beiträge zur Lehre von den Bewegungen der Iris. Mitgetheilt durch Dr. Engelhardt aus Nürnberg.

Würzburg. Zootomische Anstalt.

—— Berichte von der königlichen zootomischen Anstalt zu Würzburg. Zweiter Bericht für das Schuljahr 1847/48 von Dr. Albert Kölliker. Engelmann, Leipzig 1849. *D. E.*

Inhalt.

I. Einige Bemerkungen über die zootomische Anstalt in Würzburg, von A. Kölliker.

II. Ueber die elektrischen Organe des Mormyrus longipinnis Rupp., von A. Kölliker.

III. Zum Circulations- und Respirationssystem von Nephelis und Clepsine, von Dr. Franz Leydig.

IV. Ueber Tristoma papillosum Dies., von A. Kölliker.

V. Der Schädel des Axolotl (Siredon pisciformis), beschrieben und abgebildet von N. Friederich und C. Gegenbaur.

VI. Allgemeine Betrachtungen über die Entstehung des knöchernen Schädels der Wirbelthiere von A. Kölliker.

VII. Zwei neue Distomen: Distoma Pelagiae u. Distoma Okenii, beschrieben von A. Kölliker.

VIII. Dicyema paradoxum, der Schmarotzer der Venenanhänge der Tintenfische, beschrieben von A. Kölliker.

IX. Hectocotylus Argonautae D. Chiaie und Hectocotylus Tremoctopodis, die Männchen von Arnauta argo und Tremoctopus violaceus D. Chiaie, von A. Kölliker.

X. Einige Bemerkungen über die Verbreitung der Pacini'schen Körper, von Fr. Osann, Stud. med. von Würzburg.

Würzburg. Zoologisch-Zootomisches Institut.

—— Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut in Würzburg. Erstes Heft. 1872. *D. E.*

Inhalt.

1. Semper. Das Zoologisch-Zootomische Institut der Universität Würzburg.
2. Rossbach. Die rhythmischen Bewegungserscheinungen der einfachsten Organismen und ihr Verhalten gegen physikalische Agentien und Arzneimittel.

Königreich Preussen.

Breslau. Physiologisches Institut.

—— Studien des physiologischen Instituts in Breslau, herausg. v. C. B. Reichert. Engelmann, Leipzig 1858. *D. E.*

Inhalt. 1. Beobachtungen über die ersten Blutgefässe und deren Bildung, so wie über die Bewegung des Blutes in denselben bei Fischembryonen von K. B. Reichert. 2. Beiträge zur pathologischen Anatomie des Cystosarcoma mammae mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen desselben zum normalen Bau der Brustdrüse von K. Harpeck. 3. Beiträge zur Morphologie des Auges von R. Löwig. 4. Beitrag zur pathologischen Anatomie des Epithelialkrebses mit besonderer Berücksichtigung seiner Bildung im Vergleich zur Bildung und zum Wachsthum normaler Horngebilde. Von Jul. Ressel. 5. Mikroskopische und chemische Untersuchung eines Lithopädions von Dr. Klopsch.

Frankfurt. Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft. Bericht 1869/70. Frankfurt a/M. 1870. *D. E.*

England.

London. British Museum:

—— A Catalogue of the British non Parasitical Worms in the Collection of the British Museum by George Johnston. *B. D.*

Zoological Society:

—— Catalogue of the Library of the Zoological Society of London. London 1872. *D. E.*

—— List revised of the Vertebrate Animals in the Garden of the Zoological Society of London. London 1872.

Italien.

Genua. Museo Civico di Storia Naturale:

—— Annali del Museo Civico di Storia Nat. di Genova publ. di G. Doria. Vol. I—III. Genova 1870. *D. E.*

Neapel. Gabinetto di Anatomia comparata:

—— Catalogo Sistematico del Gabinetto di Anatomia comp. nella Regia Universita degli Studi di Napoli. Napoli 1868. *D. E.*

—— —— Supplemento Primo. Napoli 1872. *D. E.*

Società di Pescicoltura nazionale Italiana:

—— Raccolta de' lavori esegniti dalla Società di Pescicoltura etc. riguardanti la Pesca e la Pescicoltura nel Mare Mediterraneo. Napoli 1871. *D. E.*

Niederlande.

Amsterdam. Jaarboek van de koninklijke Akademie van Wetenschappen gevertigd te Amsterdam voor 1872. *D. E.*

Amsterdam. Processen verbaal van de gewone Vergaderingen der koninkl. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Naturkunde. Amsterdam 1872—73. *D. E.*

Utrecht. Physiologisch Laboratorium:

—— Onderzoekingen gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool., utg. door F. C. Donders en Th. W. Engelmann. Tweede Reeks II. Derde Reeks I.

Oesterreich.

Graz. Institut für Physiologie und Histologie:

—— Untersuchungen aus dem Institute für Physiologie und Histologie in Graz, herausg. von A. Rollet. 2 Hefte. Engelmann, Leipzig 1870—71. *B. D.*

Inhalt.

Heft I. I. Ueber Zersetzungsbilder der rothen Blutkörper von A. Rollet.
II. Ueber den Bau der Aortenwand etc. von Ebner.
III. Zur Entwickelung des Knochengewebes von Kutschin.
IV. Beiträge zur Physiologie des Darmsaftes von Dohroslawin.
V. Beiträge zur Entw.-Gesch. der Batrachier von Goluben.
VI. Zur Kenntniss der Stase des Blutes in den Gefässen entzündeter Theile von Rynek.
Heft II. VII. Rollet, A., Ueber Elementartheile und Gewebe und deren Unterscheidung.
VIII. Rollet, A., Bemerkungen zur Kenntniss der Labdrüsen und der Magenschleimhaut.
IX. Rollet, A., Ein compendiöser Batterieumschalter.
X. Ebner, Dr. V. v., Untersuchungen über den Bau der Samenkanälchen und die Entwicklung der Spermatozoiden bei den Säugethieren und beim Menschen.
IX. Boldyrew, Dr. M. aus Kasan, Ueber die Drüsen des Larynx und der Trachea.
XII. Glax, Jul., Ueber die bei fortgesetzter Verabreichung geringer Mengen von Curare auftretenden Erscheinungen.
XIII. Lott, Dr. G., Ueber das Flimmerepithel der Uterindrüsen.

Pesth. Zootomisches Institut:

—— Mittheilungen aus dem zoot. Institute der Universität Pesth, von C. B. Brühl.

No. I. Lernaeocera Gasterostei. Braumüller, Wien 1860. *D. E.*

- II. Phoca Holitschensis. Ebend. 1860.

Wien. Institut für experimentelle Pathologie:

—— Studien aus dem Institute für exper. Pathologie in Wien aus dem Jahre 1869, herausg. von S. Stricker. I. Braumüller, Wien 1870. *B. D.*

Inhalt: I. Stricker, S., Ueber den jetzigen Zustand der Entzündungslehre.
II. Norris, W. F. u Stricker., Versuche über Hornhautentzündung.
III. Stricker, S., Ueber die Zelltheilung in entzündeten Geweben.
IV. Stricker, S., Ueber die Beziehungen der Gefässe u. Nerven zu dem Entzündungsprozesse.
V. Jolly, F., Ueber traumatische Encephalitis.
VI. Oellacher, Joseph, Unters. über die Furchung u. Blätterbildung im Hühnereie.
VII. Oser, L., Ueber endogene Bildung von Eiterkörperchen an der Conjunctiva des Kaninchen.
VIII. Tschaniski, J. Ueber die entzündlichen Veränderungen der Muskelfasern.
IX. Hüttenberger, v. A., Ueber die Gewebsveränderungen in der entzündl. Leber.
X. Klein, E. u. Kundrat, H., Ueber das Verhalten der feinen Zellen des Froschlarvenschwanzes nach Reizung desselben.
XI. Stricker, S., Ueber Entzündung u. Eiterung.

IV.

Reisewerke.

Africa u. Asien. Ehrenberg, C. G. et Hemprich, F. G. Symbolae Physicae seu Icones Mammalium, Avium, Insectorum et animalium evertebrat. quae in itinere per Africam borealem et Asiam occidentalem, studio nova aut illustr. redierunt. Animalia evertebr. Dec. I. Berlin 1828. *D. Reimer.*

Asien. Bastian, A. Reisen im indischen Archipel. Bd. V. Costenoble, Jena 1869. *B. D.*

Europa. Thomson, C. Wyville. The Depths of the Sea. An Account of the General Results of the Dredging Cruises of H. M. SS. »Porcupine« and »Lightning« during the Summers of 1868, 69 and 70. Macmillan & Cie., London 1873. *D. E.*

Reisen um die Erde. Reise der oesterr. Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857—59. Zoologischer Theil II. Bd. 3. Abth.: Crustaceen, bearbeitet von Camill Heller. Wien 1865. *B. D.*

—— Kotzebue's Reisen um die Welt: Eschscholtz Fr.: Zoologischer Atlas enthaltend Abbildungen und Beschr. neuer Thierarten während Kotzebue's zweiter Reise um die Welt. 1—5. Heft. Reimer, Berlin 1829—33. *D. E.*

—— Chamisso, de Ad, et Eysenhardt: De animalibus quibusdam e Classe Vermium Linn. in circumnavigatione terrae auspicante comite N. Romanzoff, duce Otto de Kotzebue annis 1815—18 peracta. Fasc. II. Bonnae 1821. *B. D.*

* * *

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

QUALITY ASSURED FIRM
ISO 9002

Riley Dunn & Wilson Ltd
EXPERT CONSERVATORS & BOOKBINDERS